



Accelerating
the future
of aerospace

NLR Strategieplan 2026-2029



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Voorwoord

We bevinden ons op dit moment in een turbulent tijdperk van voortdurende veranderingen en uitdagingen. Hoewel de geschiedenis ons leert dat dergelijke periodes altijd in golven komen en gaan, variërend van kortstondig en intens tot geleidelijk en langdurig, zien we dat de complexiteit van deze ontwikkelingen toeneemt.

De globalisering die eind vorige eeuw is ingezet, speelt hierin een prominente rol. Technologische innovaties volgen elkaar in hoog tempo op, waardoor barrières voor de internationale uitwisseling van personen, goederen, kapitaal en informatie leken te zijn weggevallen. Deze mondiale interactie heeft ons veel welvaart gebracht, maar heeft ons in een tijd van toenemende geopolitieke spanningen ook bewuster gemaakt van de daarmee gepaard gaande kwetsbaarheden en gevolgen voor onze maatschappelijke en economische veiligheid. We worden nu geconfronteerd met uiteenlopende belangen op verschillende fronten: lokaal versus mondiaal, korte versus lange termijn, en individuele versus collectieve belangen.

Dit vraagt om een heldere visie en duidelijke ambities. NLR heeft deze vastgelegd in dit strategieplan, opgesteld met de grootst mogelijke zorgvuldigheid. Het plan schetst de focusgebieden van NLR voor de komende periode. De gehele organisatie committeert zich hieraan om de overheid en het Nederlandse bedrijfsleven te ondersteunen bij het nemen van weloverwogen beslissingen en het ontwikkelen van innovatieve oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken.

Alles heeft een prijs, of het nu gaat om het behoud van onze welvaart, welzijn of een gezonde leefomgeving voor mens, dier en natuur. Ook onze verworven vrijheden zijn niet vanzelfsprekend en staan onder druk. Hoewel onze koers voor de drie strategische thema's grotendeels ongewijzigd is ten opzichte van de vorige strategieperiode, richten we ons in deze strategieperiode nadrukkelijk op de raakvlakken tussen de thema's. We leggen hierbij een sterker accent op een veilige en weerbare samenleving en versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart. Duurzaamheid blijft echter onverminderd van belang.

In aanloop naar de strategieperiode van 2026-2029 zal de exacte invulling van deze strategie worden nader uitgewerkt in een of meerdere uitvoeringsagenda's. Vanwege de wijziging van de bestuursstructuur van NLR medio 2025 is besloten dit strategieplan vooral richtinggevend te laten zijn, zodat het nieuwe bestuur effectief kan bijdragen aan de strategische ontwikkelingen.

Michel Peters, CEO Koninklijke NLR t/m 31 mei 2025



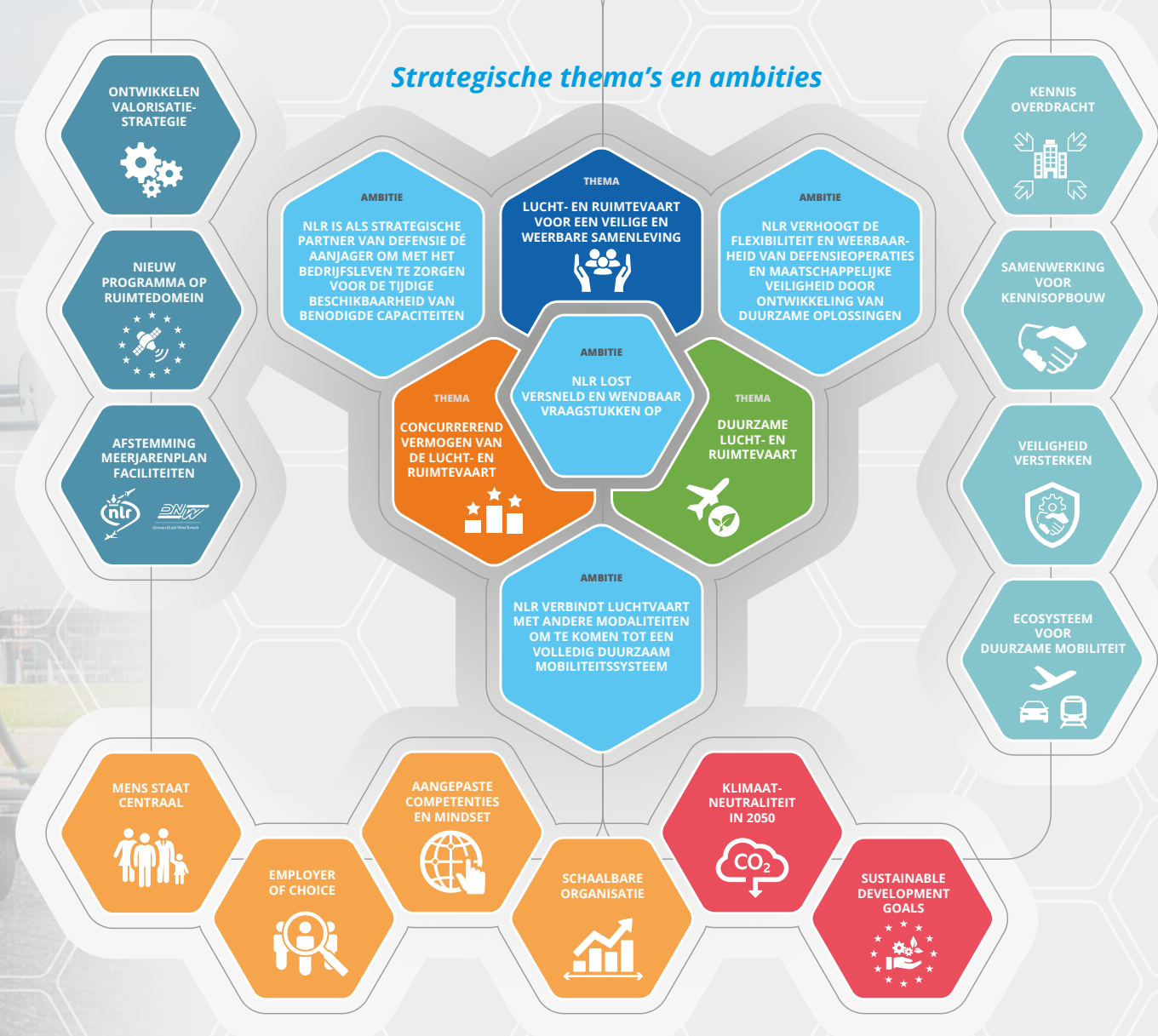
Het NLR-bestuur vanaf 1 juni 2025
met van links naar rechts in beeld:
CFO - Jan Lintsen
CEO - Tineke van der Veen
CTO - Martin Nagelsmit

Samenvatting

Kennis en faciliteiten

Markt en stakeholders

Strategische thema's en ambities



Onze missie is, om lucht- en ruimtevaart effectiever, veiliger, duurzamer en efficiënter te maken

Mens en organisatie

Maatschappelijk verantwoord ondernemen

Strategische thema's en ambities

- Onze missie is om als toegepast onderzoeksorganisatie lucht- en ruimtevaart effectiever, veiliger, duurzamer en efficiënter te maken. Onze visie daarbij is dat we versneld impactvolle innovaties realiseren voor een veilige, weerbare en economisch sterke maatschappij in Nederland en Europa, een klimaat-neutrale luchtvaart en een duurzaam en veilig gebruik van het ruimtedomein.
- Op basis van een uitgebreide externe analyse concluderen we dat de koers die we in de strategieperiode 2022-2025 hebben ingezet op drie strategische langetermijnthema's – 'Lucht- en ruimtevaart voor een veilige en weerbare samenleving', 'Versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart', en 'Duurzame lucht- en ruimtevaart' – nog steeds relevant is.
- De drie thema's zijn meer met elkaar vervlochten geraakt en zullen na deze strategieperiode onverminderd belangrijk blijven. We zetten daarom deze strategieperiode onze koers in de basis voort, inclusief de langetermijnambities die we op deze thema's hebben geformuleerd, waaronder het ondersteunen van Defensie bij verwerving, operationele inzet en de implementatie van haar visie en strategie, en het mogelijk maken van klimaatneutrale luchtvaart in 2050, om zo blijvende impact te kunnen realiseren.
- Vanwege de veranderende geopolitieke situatie en de toegenomen onderlinge verwevenheid van de thema's, richten we ons in deze strategieperiode nadrukkelijk op de raakvlakken tussen de thema's, met een sterker accent op een veilige en weerbare samenleving en versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart. Duurzaamheid blijft onverminderd van belang. Op de raakvlakken van de thema's hebben we gerichte ambities geformuleerd.
- Vanwege de urgentie voor Defensie zorgt NLR met het bedrijfsleven voor de tijdige beschikbaarheid van benodigde capaciteiten en faciliteiten.
- NLR verhoogt de flexibiliteit en weerbaarheid van Defensie-operaties en maatschappelijke veiligheid door ontwikkeling van duurzame oplossingen die de strategische autonomie waarborgen. Innovaties op het gebied van circulariteit en recycling van materialen, maar ook alternatieven voor fossiele brandstoffen, bieden Defensie mogelijkheden om minder afhankelijk te worden van (kritieke) grondstoffen.

- We lossen vraagstukken versneld en wendbaar op. Onze stakeholders richten zich steeds meer op kort cyclische innovatie. We gaan onze stakeholders hierbij ondersteunen middels een fast innovation lane, naast onze bestaande structuur voor kennis-opbouw en technologieontwikkeling. De ontwikkeling van de Quick Response Drone Facility (QRDF) bij NLR in Marknesse, om samen met Defensie, kennisinstellingen en de industrie binnen zes weken nieuwe dronefunctionaliteiten operationeel inzetbaar te maken, is hier een eerste invulling van. Door kennis en domeinen te combineren willen wij tot disruptieve oplossingen voor vraagstukken komen. We onderzoeken onder andere hoe we technologie uit het civiele domein kunnen inzetten om militaire ontwikkelingen te kunnen versnellen en vice versa (dual use).
- NLR verbindt luchtvaart met andere modaliteiten om te komen tot een volledig duurzaam mobiliteitssysteem.

Kennis en faciliteiten

- We zullen een valorisatiestrategie ontwikkelen om het proces en de manieren van overdragen van onze kennis en technologie verder te verbeteren. Een duidelijke aansluiting tussen onze kennisbasis, vraaggestuurde NLR programma's en ons contract-onderzoek is essentieel, om de relevantie van de onderzoeks-activiteiten meer strategisch richting te geven in relatie tot de (toekomstige) behoeften van onze stakeholders. Daarom bouwen we programmatisch werken verder uit.
- Vanwege het toegenomen belang voor de strategische autonomie van Europa, de focus van Defensie op het ruimtedomein en het grote potentiële verdienvermogen voor Nederland, wordt een nieuw programma opgezet dat specifiek gericht is op het ruimtedomein.
- In deze strategieperiode zullen we ons meerjarenplan voor NLR- en DNW-faciliteiten structureel afstemmen in nationaal en Europees verband en, waar mogelijk, samen te werken om faciliteiten versneld te kunnen ontwikkelen.

Markt en stakeholders

- Als onderdeel van de te ontwikkelen valorisatiestrategie is onze ambitie om het Mobiliteit en Infrastructuur Test Centrum (MITC) verder te ontwikkelen als een campus, dicht tegen de locatie van NLR in Flevoland, om kennis- en kapitaalintensieve start-ups, scale-ups, mkb's en overheidsorganisaties de mogelijkheid te bieden zich te vestigen bij onze onderzoeksinfrastructuur en expertise. Het doel van deze campus en de locatie is om NLR-kennis te ontsluiten, valorisatie te stimuleren en toegang tot onze faciliteiten laagdrempeliger te maken. We geven stakeholders inzicht in onze kennis(ontwikkeling) én technologieën. De toegang tot private financieringsbronnen is, met name, voor start-ups en mkb's belangrijk om deze bedrijven in Nederland te houden. NLR onderzoekt de mogelijkheden om hier in deze strategieperiode een rol in te kunnen vervullen voor deze bedrijven.
- Op het gebied van onderzoek, en gebruik en ontwikkeling van faciliteiten zullen we de samenwerking met andere TO2-instellingen, Europese zusterorganisaties, universiteiten, hbo's, mbo's en NWO verder intensiveren.
- NLR zal de versterking van de Nederlandse defensie-industriële basis voortzetten en sterke samenwerkingen gericht op Defensie- en veiligheidsbehoeftes creëren.
- Om de luchtvaart te verbinden met andere modaliteiten gaan we de samenwerking met partijen buiten de luchtvaart versterken en meebouwen aan het systeembrede ecosysteem voor duurzame mobiliteit, zowel nationaal als internationaal.

Mens en organisatie

- De mens staat centraal. Er is blijvend aandacht voor welzijn, inclusiviteit, sociale veiligheid, diversiteit en leiderschap.
- Onze focus ligt – in lijn met onze doelstelling om employer of choice te zijn – niet alleen op het aantrekken, behouden en optimaliseren van het potentieel van medewerkers, maar ook op het creëren van een inspirerende en veilige werkomgeving waarin medewerkers zich betrokken, gewaardeerd, ondersteund en uitgedaagd voelen.
- De veranderende wereld en de richting die NLR kiest, heeft impact op de medewerkers, functies en bedrijfsvoering. Dit vraagt andere competenties, netwerken, en mindset.
- Onze organisatie groeit mee en is schaalbaar. Strategische personeelsplanning met betrekking tot in- en uitstroom in de komende jaren, wordt afgestemd op een meerjarige inschatting van de vraag naar onze dienstverlening. Hiermee zorgen we dat het personeelsbestand op langere termijn gedekt blijft door onze omzet.

Maatschappelijk verantwoord ondernemen

- Maatschappelijk verantwoord ondernemen is voor NLR een essentieel onderdeel van de strategie. Onze ambitie blijft om in 2030 klimaatneutraal te zijn op het vlak van onze eigen uitstoot en in 2050 klimaatneutraliteit te bereiken voor de gehele uitstoot in de keten.
- We ondersteunen de VN Sustainable Development Goals (SDG's). Als NLR hebben we zes SDG's en specifieke, onderliggende doelstellingen gekozen waarvoor NLR zich inzet om zinvolle bijdragen aan te leveren.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	13	AFKORTINGEN EN ACRONIEMEN	47
	1.1 TERUGBLIK STRATEGIEPERIODE 2022-2025	13	BEGRIPPENLIJST	48
	1.2 VOORUITBLIK STRATEGIEPERIODE 2026-2029, EN DAARNA	14	BRONNEN	50
	1.3 LEESWIJZER	15	APPENDIX A OVERZICHT NLR-PROGRAMMA'S	52
2.	Strategische positie en omgeving	19	APPENDIX B OVERZICHT NLR-KENNISGEBIEDEN EN FACILITEITENCLUSTERS	53
	2.1 INTERNE ANALYSE	19		
	2.2 EXTERNE ANALYSE	24		
	2.3 CONCLUSIE	30		
3.	Strategische richting	33		
	3.1 VISIE	33		
	3.2 AMBITIES	34		
4.	Uitgangspunten voor inrichting	37		
	4.1 MENS EN ORGANISATIE	37		
	4.2 KENNIS EN VALORISATIE	40		
	4.3 ONDERZOEKSINFRASTRUCTUUR	42		
	4.4 BENADERING VAN DE MARKT EN STAKEHOLDERS	42		
	4.5 FINANCIËN	45		

1. Inleiding

Wereldwijd neemt de kans op grootschalige conflicten toe door oplopende geopolitieke spanningen. Volgens de Commandant der Strijdkrachten zijn we in korte tijd van 'oorlogen door keuze' naar 'oorlogen uit noodzaak' gegaan en is het voor de veiligheid van Nederland noodzakelijk dat Defensie en de defensie-industrie opschaaft [1].

Defensie is helder: *"Nederland en Defensie moeten zich... voorbereiden op het ergste en snel de krijgsmacht versterken en weerbaarheid vergroten"* [2]. Daarnaast is er een hybride situatie ontstaan tussen vrede en oorlog. Deze complexe situatie vergt nieuwe, andere oplossingen dan in het verleden, meer multi-domein en waarbij informatiedominatie essentieel is. Innovaties moeten daarom versneld beschikbaar komen voor Defensie, om tegenstanders af te schrikken en voor te blijven. De militaire, maar ook civiele weerbaarheid van Europa moet volgens Niinistö worden versterkt [3]. Het gebruik van de ruimte als defensiedomein krijgt snel toenemende aandacht vanwege de grote belangen voor veiligheid en maatschappij. Dat geldt nationaal [4, 5], binnen de NAVO [6] en in de Europese Unie (EU) [7]. Dit vraagt om een gezamenlijke inzet, als gehele samenleving: overheid, burgers, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven, industrie, kennisinstellingen en andere Europa-goedgezinde spelers.

Niet alleen op militair, maar ook op civiel vlak dienen innovaties te versnellen. Het door voormalig Europese Centrale Bank (ECB)-voorzitter Draghi opgestelde rapport over het concurrentievermogen van de EU [8] signaleert de noodzaak om Europa's economische kracht, innovatievermogen en strategische autonomie versneld te versterken. Het rapport stelt dat duurzaamheid niet alleen een milieu- en klimaatdoel is, maar ook een economisch en strategisch doel moet worden. Innovaties op het gebied van duurzaamheid en circulaire oplossingen kunnen nieuwe groeimarkten creëren en bijdragen aan de concurrentiepositie van Europa in de wereld. De noodzaak, om nu nóg veel hoger in te zetten op duurzaamheid, is hoog, nu het kunnen behalen van

de doelstellingen van het Klimaatakkoord van Parijs buiten bereik lijkt te komen [9]. Voor het volgende kaderprogramma van de EU voor onderzoek en innovatie (2028 - 2034) gaf Heitor, voormalig Portugees minister van Wetenschap, technologie en hoger onderwijs, tevens een aantal aanbevelingen. Heitor adviseert onder meer om de budgetten significant te verhogen, een ecosysteem op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en innovatie te creëren, dat bestaat uit instrumenten op nationaal en Europees niveau die met elkaar in verband staan en elkaar ondersteunen, en om de wederzijdse technologische afhankelijkheid tussen civiel en defensie te omarmen en te benutten [10].

De complexe maatschappelijke uitdagingen en veranderende geopolitieke omstandigheden hebben gevolgen ten aanzien van beleidskeuzes door de Nederlandse overheid en daarmee voor de prioriteiten van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartsector. Deze veranderende omstandigheden vragen om een flexibele organisatie tijdens deze strategieperiode.

1.1 Terugblik

Strategieperiode 2022-2025

De inval van Rusland in Oekraïne begin 2022 was de aanleiding voor het kabinet-Rutte IV om het defensiebudget vanaf 2023 structureel met € 5 miljard te verhogen, om daarmee te voldoen aan de NAVO-norm van 2% bbp voor defensie uitgaven [11]. Hiermee werd ook het budget van Defensie voor kennisontwikkeling, onderzoek en innovatie verhoogd [12]. Voor NLR betekende dit onder meer een significante toename van de programmasubsidie vanaf 2023 voor het

*Innovaties moeten
versneld beschikbaar
komen voor Defensie*

onderzoeksthema ‘Veilige samenleving als onderdeel van het maatschappelijk thema Veiligheid’. Daarnaast was NLR samen met Nederlandse bedrijven in Europees verband succesvol in het winnen van onderzoeksvoorstellen in *European Defence Fund* (EDF) calls. Naast de toename in onderzoeksbudget voor veiligheid, is ook het budget voor onderzoek ten behoeve van de verduurzaming van de luchtvaart toegenomen. Op 14 april 2022 is bekend gemaakt dat € 383 miljoen is vrijgemaakt vanuit het Nationaal Groeifonds voor het voorstel ‘Luchtvaart in Transitie’. In totaal investeert Luchtvaart in Transitie tot 2030 ca. € 750 miljoen om samen met ruim 60 partners de Nederlandse luchtvaartsector en daarmee de economie een impuls te geven [13]. Verder heeft NLR succesvol geparticipeerd in Europese programma’s als *Clean Aviation*, *SESAR* en *Horizon Europe*.

Om aan de onderzoeksbehoeften te voldoen en de daarmee samenhangende toegenomen budgetten effectief te benutten, is vanaf medio 2022 de werving van nieuwe collega’s aanzienlijk geïntensiveerd. Het personeelsbestand is sterk gegroeid. Een dergelijke groei heeft invloed op de organisatie en de medewerkers, van huisvesting tot kennismanagement en het efficiënt en effectief delen van kennis binnen de organisatie. De inhoudelijke vakkennis, betrokkenheid, loyaliteit, flexibiliteit, oplossingsgerichtheid, en het innovatie- en doorzettingsvermogen van onze medewerkers zijn daarbij de kritische succesfactoren voor het realiseren van onze missie en doelstellingen. Als onderdeel van de opvolging van de aanbeveling van de EMTO-commissie (Evaluatie- en Monitoringskader Toegepast Onderzoek) in 2020, om een eigentijds en inclusief personeelsbeleid te ontwikkelen en om de groei van de organisatie in goede banen te leiden, is het proces van *onboarding* herzien om de onboardingsperiode van nieuwe collega’s beter te laten verlopen om hen zo snel mogelijk thuis te laten voelen binnen de organisatie. Verder is er een *buddy*-schap geïntroduceerd, waarbij nieuwe collega’s gekoppeld worden aan ervaren collega’s om ze wegwijs te maken in de organisatie, en is er structureel aandacht voor inclusiviteit, sociale veiligheid en diversiteit.

Halverwege de afgelopen strategieperiode is de voortgang geëvalueerd en heeft een evaluatie plaatsgevonden van de organisatiestructuur. De invoering van programmatisch werken is zowel intern als door onze externe stakeholders

positief ervaren. Doordat de vraaggestuurde NLR-programma’s aansluiten op onze waarde- en impactproposities, bieden ze focus en synergie tussen markt- en kennis-oriëntatie. Deze structuur liet tevens tijdens stakeholderdagen zien dat de programma’s een effectieve manier bieden om belanghebbenden te benaderen en te betrekken. In de afgelopen strategieperiode is verder beleid ontwikkeld op het gebied van onder andere stagiairs en afgestudeerden, promovendi, personele uitwisseling en onderzoeksinfrastructuur, om de relaties en samenwerking met universiteiten verder te verstevigen. Daarnaast is een publicatiebeleid ingevoerd voor publicaties om de maatschappij in brede zin te voorzien van relevante kennis en informatie. Hierdoor is de zichtbaarheid en hoorbaarheid van NLR als onafhankelijke verstrekker van feiten in het maatschappelijk debat toegenomen.

Tot slot is een traject geïnitieerd om de inrichting en toekomstbestendigheid van de topstructuur van onze organisatie te evalueren, kijkend naar de uitdagingen in de lucht- en ruimtevaartsector. Naar aanleiding van de evaluatie is een nieuwe topstructuur gevormd, bestaande uit drie statutaire bestuurders: een CEO, CFO en CTO. Het nieuwe bestuur is in juni 2025 geïnstalleerd. Een belangrijke verandering in de samenstelling van het bestuur betreft de aanstelling van een CTO, die verantwoordelijk is voor de aansluiting van het NLR-onderzoek en de onderzoeksfaciliteiten op het fundamenteel onderzoek bij universiteiten tot en met de kennisbehoeften van de Nederlandse overheid, de industrie en het mkb. Hieronder valt tevens kennisuitwisseling, kennisveiligheid en strategisch relatiemanagement met het accent op technologie.

1.2 Vooruitblik

Strategieperiode 2026-2029, en daarna

We staan deze strategieperiode voor enorme uitdagingen qua veiligheid, concurrerend vermogen en verduurzaming. Het scenario dat een NAVO-lidstaat wordt aangevallen en Nederland betrokken raakt in een oorlog is reëel geworden. Er is een noodzaak om Europa’s economische kracht, innovatievermogen en strategische autonomie versneld te versterken. Daar komt bij de noodzaak om nu nóg veel hoger in te zetten om de doelstellingen van het Klimaatakkoord van Parijs te kunnen halen: als de uitstoot van broeikasgassen

niet versneld gereduceerd wordt, zijn de doelstellingen niet meer haalbaar [9]. ESA onderstreept dat ook de duurzaamheid van het gebruik van de ruimte steeds meer onder druk komt te staan en de manier waarop we nu met de ruimte omgaan op langere termijn niet houdbaar is [14].

De in de vorige strategieperiode gekozen langetermijnthema’s ‘Lucht- en ruimtevaart voor een veilige en weerbare samenleving’, ‘Versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart’, en ‘Duurzame lucht- en ruimtevaart’ blijven daarom onverminderd relevant voor de komende periode. Nationale en internationale ontwikkelingen van de afgelopen jaren zorgden ervoor dat de focus in Europa en Nederland is verschoven van duurzaamheid naar veiligheid en concurrerend vermogen. Daarbij zijn de thema’s sterker dan voorheen met elkaar vervlochten. In deze strategieperiode richten we ons daarom nadrukkelijk op de raakvlakken tussen de thema’s, met een sterker accent op een veilige en weerbare samenleving en versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart. We hebben binnen deze thema’s al stappen gezet in onze langetermijnambities (zie infographic 1 voor de hoofdlijnen). In deze strategieperiode gaat NLR versneld en wendbaar vraagstukken oplossen. We behouden hierbij een gezonde balans tussen kortetermijnonderzoek en de ontwikkeling van kennis en faciliteiten die op de lange termijn nodig zijn, om ook in de toekomst de Nederlandse overheid en het bedrijfsleven te kunnen ondersteunen.

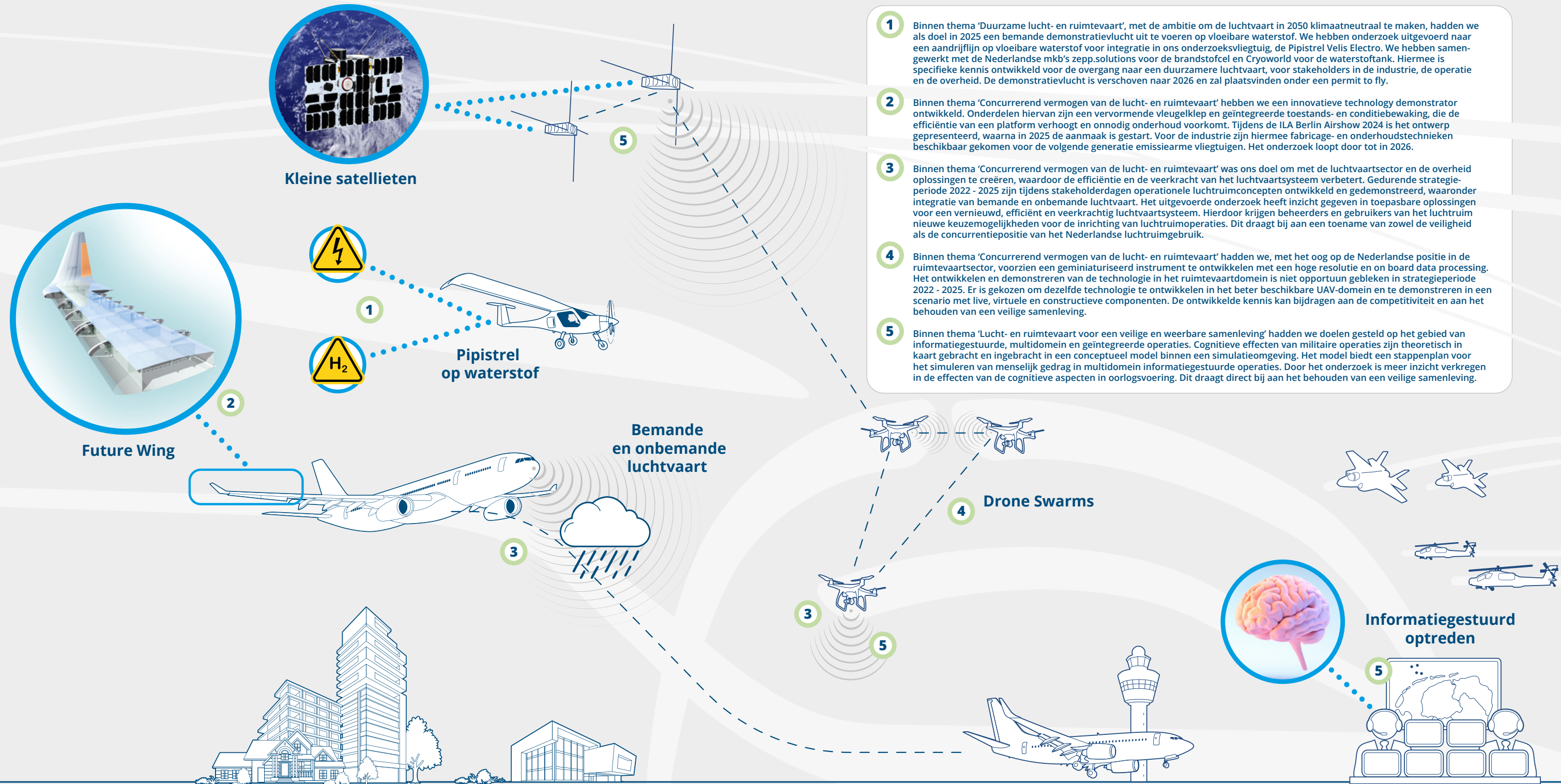
Tegelijkertijd zien we dat de middelen voor onderzoek, innovatie en onderzoeksinfrastructuur onder druk staan. Het kabinet-Schoof bezuinigt op onderwijs, onderzoek en innovatie, het Nationaal Groeifonds wordt uitgefaseerd, en het instrument Faciliteiten Toegepast Onderzoek (FTO) om te investeren in hoogwaardige en toekomstbestendige faciliteiten voor onderzoek wordt niet gecontinueerd. De verwachting is dat in het tiende Europese kaderprogramma luchtvaart niet meer een apart programma zal worden, maar onderdeel zal zijn van een breder mobiliteitsprogramma. Zoals het er nu naar uitziet, wordt voor deelname aan het kaderprogramma een flankerend nationaal programma vereist. NLR zal zich daarom zowel nationaal als in Europa inzetten om luchtvaart als essentieel en onlosmakelijk onderdeel van de grote mobiliteitsvraagstukken te positioneren. Een additionele uitdaging hierbij is, dat in Nederland

de maatschappelijke en politieke druk op de luchtvaart zo groot is dat procedures in gang gezet zijn om het commerciële vliegverkeer in omvang te beperken, daar waar de groei op wereldschaal juist lijkt door te zetten. De luchtvaart heeft in Nederland geen uitzonderingspositie meer en moet zijn plek bewijzen in het duurzame mobiliteitssysteem. Ook de Nederlandse middelen voor ruimtevaart zijn onvoldoende voor een vooruitstrevend hoogtechnologische kennis-economie als Nederland, ondanks dat het grote belang breed wordt erkend [4, 15]. Defensie investeert daarentegen stevig in ruimtecapaciteiten op basis van de Defensie Ruimte-agenda [5] en de Defensienota’s 2022 en 2024 [2, 12], dat kansen biedt voor groei van de Nederlandse ruimtevaart-industrie.

1.3 Leeswijzer

De bestuursstructuur van NLR is per juni 2025 gewijzigd, na voltooiing van dit strategieplan en de aanbidding ervan aan het ministerie van Economische Zaken (EZ). Om het nieuwe bestuur de mogelijkheid te geven invloed te hebben op de strategische inrichting en het formuleren van concrete doelstellingen is besloten dat het voorliggende strategieplan voornamelijk richtinggevend is; de inrichting van de strategie volgt in één of meerdere concrete uitvoeringsagenda’s, die door het nieuwe bestuur worden opgesteld in de tweede helft van 2025.

Hoofdstuk 2 presenteert een interne analyse van de strategische positie van NLR en een externe analyse van macrofactoren. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 de strategische richting en ambities voor deze strategieperiode. In hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten uiteengezet voor de strategische richting, om samen met de Nederlandse industrie, het mkb, andere kennisinstellingen en de overheid te innoveren en een zo groot mogelijke maatschappelijke en technologische impact te kunnen maken.





*Wij zijn bevlogen professionals
die met passie, lef en daadkracht
grenzen verleggen*

2. Strategische positie en omgeving

Om de strategische positie van NLR op nationaal en internationaal niveau te bepalen is een interne en externe analyse uitgevoerd. Deze analyses staan in dit hoofdstuk beschreven. Daarbij beschouwen we hoe NLR zich onderscheidt van andere partijen (positioneren) en hoe NLR zich op constructieve wijze laat gelden en waarde toevoegt (profileren).

2.1 Interne analyse

Wie zijn wij

Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum is al meer dan 105 jaar een toonaangevende en onafhankelijk opererende toegepast onderzoeksorganisatie op het gebied van lucht- en ruimtevaart, die zich richt op technologische en maatschappelijke uitdagingen. Wij voeren ons werk uit volgens de Nederlandse Gedragscode Wetenschappelijke Integriteit [16]. In onze technologieontwikkeling richten wij ons op toegepast onderzoek. NLR werkt samen met universiteiten op het gebied van fundamenteel onderzoek. Op toegepast onderzoeksgebied werken we samen met de andere Nederlandse toegepast onderzoeksorganisaties (TO2)-instellingen en vergelijkbare organisaties in het buitenland. NLR is een strategische kennispartner van Defensie. We streven naar het maximaliseren van onze impact door onze samenwerking met het bedrijfsleven en de overheid.

Na inspirerende bijeenkomsten in 2025 over onze eigen collectieve ambitie, waarin medewerkers hun ideeën en verwachtingen deelden, benoemen we hieronder hoe wij onszelf zien:

Wij zijn bevlogen professionals die met passie, lef en daadkracht grenzen verleggen in de lucht- en ruimtevaart. Door vertrouwen en vrijheid met deskundigheid te verbinden, ontwikkelen we prille ideeën tot betekenisvolle innovaties. In een inspirerende werkomgeving excelleren we gezamenlijk en bieden we oplossingen voor complexe vraagstukken, nu en voor de volgende generaties.

Op basis hiervan is onze visie op leiderschap tot stand gekomen, waarin de principes, gedragingen en impact staan van ons leiderschap. De essentie van deze visie is:

Het NLR-leiderschap geeft richting en vertrouwen om samen de grenzen van innovatie te verleggen en impact te creëren.

ONZE MISSIE

Koninklijke NLR maakt als toegepast onderzoeksorganisatie lucht- en ruimtevaart effectiever, veiliger, duurzamer en efficiënter.

Onze innovatieve en praktische oplossingen en technische expertise dragen bij aan de veiligheid van onze samenleving, verhogen de slagkracht en het voortzettingsvermogen van Defensie, versterken het concurrerend vermogen van het Nederlandse bedrijfsleven en dragen bij aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Wij voeren onze onderzoeken objectief en onafhankelijk uit, voor en mét het (inter)nationale bedrijfsleven, de overheid en onderzoeksorganisaties.

Onze kennis- en technologiepositie

NLR heeft een centrale positie in zowel het nationale als het internationale onderzoeks- en innovatie-ecosysteem voor lucht- en ruimtevaart. In Europa werken we samen met onze zusterorganisaties in Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA)- en Association of the Eu-

ropean Space Research Establishments (ESRE)-verband. Ook zijn we actief als ondersteuning van de Nederlandse Defensie en werken we samen met de industrie en TO2-instellingen in relevante *European Defence Agency* (EDA) *Capability Technology Groups* (CapTechs). We participeren in belangrijke EU programma's voor onderzoek en innovatie, waaronder *Horizon Europe* en het *European Defence Fund* (EDF). NLR betreft het Nederlandse bedrijfsleven zo veel mogelijk in deze programma's, in het bijzonder de mkb's. Mondiaal zoekt NLR de verbinding via het *International Forum for Aviation Research* (IFAR).

Wij verbinden wetenschappelijk onderzoek, beleidsmatige ondersteuning en praktijkgerichte, industriële ontwikkeling met elkaar. Daarbij is ons kennis- en technologieniveau op een breed scala aan gebieden van wereldklasse. We gebruiken onze onderzoeksinfrastructuur om effecten van nieuwe technologieën experimenteel te toetsen, de haalbaarheid van nieuwe concepten te beproeven en kennis op te bouwen die technologische ontwikkelingen verder brengt en bijdraagt aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

Om met onze kennisontwikkeling aan te sluiten op fundamenteel onderzoek, is onze strategische samenwerking met universiteiten belangrijk en in de afgelopen strategieperiode verder versterkt. We onderhouden structurele contacten met hoogleraren en vakdocenten, geven gastcolleges en er is een deeltijdhoogleraar bij NLR in dienst. Verder betrekken we universiteiten in onze adviesraad en adviescommissies. Op operationeel niveau benutten we elkaars mogelijkheden via onder meer de inzet van stagiairs, afstudeerders en promovendi en het wederzijds gebruik van onze onderzoeksinfrastructuur. Zo biedt NLR jaarlijks een grote groep mbo-, hbo- en universitaire studenten de mogelijkheid via hun stage of afstudeeropdracht actief bij te dragen aan kennisontwikkeling bij NLR, en kunnen promovendi wetenschappelijk onderzoek doen in dienst van NLR.

Voor een goede valorisatie van onze kennis en om impact te realiseren is samenwerking met bedrijven en overheid onmisbaar. Dit doen we door innovaties te versnellen, hun effectiviteit te verbeteren, met onze infrastructuur tests, verificaties en validaties mogelijk te maken en het overdragen van kennis- en technologie. Op deze manier willen

we een belangrijke spil zijn in het Nederlandse ecosysteem die onze economie én maatschappij versterkt. In deze rol zijn we binnen Nederland niet uniek en is intensieve horizontale samenwerking in TO2-verband belangrijk om deze impact te maximaliseren. Zo hebben NLR en TNO afgesproken hun samenwerking op defensie en veiligheid verder te intensiveren in het kader van de door Defensie gevraagde schaalbaarheid en wendbaarheid om effectief te reageren op snelle veranderingen. Met dat doel is als concrete stap een gezamenlijke *Military Use of Space Community* opgezet om onze gezamenlijke kennis van het ruimtedomein efficiënt verder te ontwikkelen en effectief voor Defensiedoel-einden beschikbaar te maken. Een ander voorbeeld betreft ons gezamenlijk onderzoek met MARIN naar het opereren van drones vanaf schepen.

“Kennisvalorisatie”: Kennisvalorisatie is het proces van waardecreatie uit kennis, door kennis geschikt en/of beschikbaar te maken voor economische en/of maatschappelijke benutting en te vertalen in producten, diensten, processen en nieuwe bedrijvigheid.

Bron: www.rathenau.nl

De positie van onze onderzoeksinfrastructuur

De fysieke en digitale onderzoeksinfrastructuur van NLR speelt een essentiële rol bij kennisopbouw en technologie-ontwikkeling voor de lucht- en ruimtevaart en het versneld kunnen realiseren van noodzakelijke innovaties. Kennisontwikkeling en experimentele verificatie zijn nauw met elkaar verweven. De onderzoeksinfrastructuur helpt, onder andere, om risico's te verminderen door de technologische haalbaarheid van nieuwe concepten te testen, of de grenzen van het gebruiksgebied van een platform te onderzoeken. Andere voorbeelden waarin onze faciliteiten een belangrijke rol spelen, zijn het verkorten van de *time to market* voor nieuwe systemen en producten, en training, simulatie en conceptontwikkeling en experimenten die leiden tot nieuwe of verbeterde capaciteiten van Defensie. Grootschalige onderzoeksinfrastructuur is in het algemeen niet kostendekkend te exploiteren, waardoor commerciële bedrijven hier niet in investeren. Om deze vorm van marktfalen op te lossen,

ontwikkelen en beheren TO2-instituten strategische onderzoeksfaciliteiten, vanwege hun positie in het innovatiesysteem. Dit is een van de belangrijkste taken die de overheid TO2-instituten oplegt. NLR beheert en exploiteert grote onderzoeksfaciliteiten die uniek zijn in Nederland en in enkele gevallen zelfs op internationaal niveau. Het is daarom essentieel dat de overheid voorziet in financieringsregelingen voor exploitatietekorten en vernieuwing van faciliteiten.

Naast eigen ontwikkeling en beheer van faciliteiten werkt NLR ook samen op het gebied van grote onderzoeksfaciliteiten. NLR heeft samen met het Duitse zusterinstituut DLR de Stichting Duits-Nederlandse Windtunnels (DNW) in 1976 opgericht. DNW is een toonaangevende organisatie voor aerodynamische en aero-akoestische experimenten voor de civiele en militaire lucht- en ruimtevaartindustrie, de automobielenindustrie en onderzoeksorganisaties. De gesimuleerde vliegcondities variëren van de start- en landingscondities tot aan metingen met snelheden van vier maal de geluidssnelheid.

In TO2-verband werkt NLR samen om een virtuele samenwerkingsomgeving te ontwikkelen, DigiLab, dat zich richt op digitale innovatie, technologieën en oplossingen. Ook hebben we koppelbare *battlelabs*, waarmee op realistische wijze complexe multi-domeinvraagstukken voor Defensie kunnen worden onderzocht.

Verder ontwikkelt NLR samen met DNW, RDW, Gemeente Noordoostpolder, provincie Flevoland, Politie en onderwijsinstellingen een kennis- en testcentrum op het gebied van slimme mobiliteit, het Mobiliteit en Infrastructuur Test Centrum (MITC). Deze ontwikkeling is in 2019 formeel bekrachtigd middels de ondertekening van de Regio Deal Noordelijk Flevoland. In het MITC worden (autonome) mobiliteitsconcepten van de toekomst voor land en lucht ontwikkeld, getest en gecertificeerd. Daarnaast fungeert het MITC als een campus. Het is een fysieke locatie dicht tegen de locatie van NLR in Flevoland waar start-ups, scale-ups, mkb's en grootbedrijven zich (tijdelijk) kunnen vestigen. Het doel van de campus en de locatie is om NLR-kennis te ontsluiten, valorisatie te stimuleren en toegang tot onze faciliteiten laagdrempeliger te maken. Een laatste voorbeeld betreft de ontwikkeling van de QRDF bij NLR in Marknesse om snel drones te kunnen ontwikkelen met de industrie voor Defensie.

“DNW, samenwerking tussen Nederland en Duitsland”:

In de zestiger jaren ontstond bij NLR een urgente behoefte aan modernere, grotere windtunnels. De ontwikkelingen in de luchtvaart richtten zich in deze periode steeds meer op de vergroting van de veiligheid (in het bijzonder bij de start en landing), verbetering van het brandstofverbruik en vermindering van de geluidshinder. Daardoor kwam het accent meer te liggen op de vliegeigenschappen van toestellen bij een lage snelheid en onderzoek naar geluidsreducerende maatregelen. Onderzoek in deze richting was bij de bestaande windtunnels niet mogelijk door het hoge geluidsniveau van de tunnels zelf en hun beperkte afmeting.

In 1971 presenteerde NLR een ontwerp voor een nieuwe, veel grotere lagesnelheidswindtunnel. Omdat ook in Duitsland de behoefte bestond aan een dergelijke windtunnel, werd op verzoek van beide regeringen onderzocht of kon worden volstaan met één windtunnel die aan beider behoeften voldeed. Dat leidde in 1976 tot de oprichting van de stichting Duits-Nederlandse Windtunnels en de bouw van de grote lagesnelheidswindtunnel ('Large Low-speed Facility', LLF), die nog altijd de grootste windtunnel van Europa is. NLR en DLR zijn elk voor de helft eigenaar van deze stichting. In de periode van 1996 tot 2000 is ook het beheer en de exploitatie van andere luchtvaartwindtunnels van NLR en DLR ondergebracht bij DNW.

Het belang van DNW voor Nederland is aanzienlijk, zowel op economisch, wetenschappelijk als strategisch gebied. DNW trekt grote, internationale lucht- en ruimtevaartindustrie aan, zoals Airbus, Lockheed Martin, Embraer, KAI, Rolls Royce, Safran, Dowty, ruimtevaartorganisaties en de defensie-industrie. Hierdoor kan Nederland cruciale posities innemen in strategisch belangrijke waardeketens van de internationale lucht- en ruimtevaartindustrie, waar Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen van profiteren. De faciliteiten van DNW zijn essentieel voor onderzoek naar en ontwikkeling van lucht- en ruimtevaartuigen en stelt Nederland in staat om een rol van betekenis te spelen binnen grote Europese programma's, zoals Clean Aviation, Horizon Europe en EDF. De windtunnels worden gebruikt in onderzoek en ontwikkelingen in zowel het civiele domein (nieuwe technologieën die bijdragen aan schonere luchtvaart, zoals elektrische of hybride voortstuwing, en aerodynamische of aero-akoestische verbeteringen), als het militaire domein (testen van nieuwe platformen, modificaties van bestaande platformen en wapensystemen). Naast de primaire inzet van de DNW-windtunnels in de lucht- en ruimtevaartsector, worden ze onder andere tevens ingezet voor de maritieme en automobielen-energiesector.



Nauwe samenwerking met mkb's en start-ups

Hoe we presteren

VOOR ONZE MEDEWERKERS

Eens per 1,5 à 2 jaar vindt onderzoek plaats onder onze medewerkers om inzicht te krijgen in hun tevredenheid en betrokkenheid. Wat drijft of belemmert hen en hoe ervaren zij NLR als werkgever? Dit gebeurt met de Medewerkersmonitor (MeMo), uitgevoerd door een externe organisatie. De belangrijkste resultaten in 2025 waren:

- Medewerkers zijn bevlogen in hun werk, mede doordat de cultuur aanspreekt, ze zich gewaardeerd voelen en ze de kans krijgen om te doen waar ze goed in zijn. Ze ervaren een inclusieve werkomgeving waarin ze zichzelf durven te zijn en geaccepteerd worden voor wie ze zijn. Medewerkers voelen zich sociaal veilig en dragen bij aan het positieve werkklimaat. Er is een grote groep ambassadeurs die graag bij de organisatie wil blijven werken.
- Men ervaart een goede teamsamenwerking en -dynamiek. Binnen teams is er wel ruimte voor verbetering op efficiënt samenwerken en de efficiëntie van werkprocessen.
- Leidinggevendenden spelen een belangrijke, en in veel gevallen, positieve rol voor medewerkers.
- Er is ruimte voor verbetering in het geven van feedback op prestaties en het aanspreken op elkaars gedrag.
- Ongeveer een derde van de medewerkers ervaart een hoge of te hoge werkdruk: de drie belangrijkste oorzaken zijn: te weinig collega's, te veel administratie en veranderende prioriteiten.
- Ongeveer een derde van de medewerkers ziet beloning als belangrijkste verbeterpunt.
- De doelen van de organisatie kunnen duidelijker geformuleerd worden voor de medewerkers.

Tussentijds voeren we gerichte metingen uit om dieper in te gaan op specifieke thema's die uit de MeMo naar voren komen en extra aandacht behoeven. Deze aanpak stelt ons in staat om ontwikkelingen en trends beter te volgen, tijdig bij te sturen en gericht verbeteracties te ondernemen.

VOOR ONZE EXTERNE STAKEHOLDERS

De maatschappelijke en economische impact van ons onderzoek, onze ontwikkelingen en innovatie ontstaat wanneer onze klanten en belanghebbenden onze kennis en technolo-

gie gebruiken en succesvol toepassen. De invoering van programmatisch werken biedt meer overzicht en sturing bij het realiseren van de door onze stakeholders gewenste impact.

Door in onze programma's nationale en Europese projecten te clusteren rondom de beoogde impact worden samenhang en synergie zichtbaar, wat de effectiviteit verhoogt en daarmee de impact van ons onderzoek versterkt. NLR betreft actief Nederlandse bedrijven bij nationale publiek-private samenwerkingsprogramma's, zoals Luchtvaart in Transitie, en Europese onderzoeksprogramma's om hen als toeleveranciers te verbinden met belangrijke Europese *Original Equipment Manufacturers* (OEM's) zoals Airbus, Leonardo, Safran en Dassault. NLR participeert in Europese werkgroepen en zet zich daarbij in voor een goede positionering en vroegtijdige deelname van Nederlandse bedrijven in Europese onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's. Door middel van industriële participatie, dan wel via het vroegtijdig betrekken (*early involvement*) van relevante partijen, werkt NLR nauw samen met mkb's. Zo zet NLR zich in voor de promotie van het Nederlandse ecosysteem, om dat onlosmakelijk te verbinden aan de waardeketens van de grote internationale OEM's.

“MKB”: Het midden- en kleinbedrijf, oftewel het mkb, is een verzamelnaam voor de bedrijfssector waar volgens de Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO) drie soorten ondernemingen toebehoren.

Grootte	Aantal werknemers	én Jaaromzet	én/óf Jaarbalans
Middelgroot	minder dan 250	hoogstens € 50 miljoen	kleiner of gelijk aan € 43 miljoen
Klein	minder dan 50	hoogstens € 10 miljoen	kleiner of gelijk aan € 10 miljoen
Micro	minder dan 10	hoogstens € 2 miljoen	kleiner of gelijk aan € 2 miljoen

Bron: [RVO](#)

Binnen deze groep richt NLR zich met name op de zogenoemde hightech kennis- en kapitaalintensieve startups en scale-ups. Waar startups nog op zoek zijn naar schaalbaarheid en herhaalbaarheid van een businessmodel, zijn de scale-ups al in een verder gevorderd stadium. Deze snelgroeiende ondernemingen hebben inmiddels een bewezen businessmodel. NLR ondersteunt beide type ondernemingen bij de ontwikkeling van technologische innovaties die voor de ondernemingen alleen nog (te) veel risico's met zich meebrengen.

Naast operationele samenwerking binnen projecten werken we op strategisch niveau samen met bijvoorbeeld Defensie, de TO2-instituten, TU Delft, Universiteit Twente, TU Eindhoven, DNW en DLR om kennis en faciliteiten te ontwikkelen, vernieuwen en te onderhouden. Als strategische kennispartner van Defensie fungeert NLR als een volwaardige en proactieve partner, die bijdraagt aan zowel de dagelijkse inzet als de toekomstige ontwikkeling van de krijgsmacht. Dit doen we onder andere door deelname aan relevante *taskforces*, het detacheren van NLR-medewerkers op cruciale posities binnen Defensie en detachering van Defensie-medewerkers bij NLR.

Uit de meest recente evaluatie blijkt dat onze impact als goed tot zeer goed wordt beoordeeld [17]. Nationale en internationale belanghebbenden waarderen ons onderzoek en onze dienstverlening enorm. Dit blijkt uit een stabiele klantenbasis en een structureel hoge klanttevredenheidsscore, die sinds 2021 tussen 4,42 en 4,45 ligt op een schaal tot 5,00.

FINANCIËEL

Het financiële beleid van NLR is robuust. We hebben aangetoond dat we adequate maatregelen nemen om de gevolgen van mondiale crises te kunnen opvangen en laten zien veerkrachtig om te kunnen gaan met fluctuaties in de Rijksbijdrage en bijdragen vanuit nationale en internationale financieringsinstrumenten. NLR is financieel gezond, zowel actueel als op langere termijn. De verwachting is dat de vraag naar de dienstverlening van NLR in deze strategieperiode verder zal toenemen, vanwege de belangrijke en omvangrijke maatschappelijke uitdagingen.

EMTO

Eind 2024 zijn alle TO2-instellingen beoordeeld in opdracht van het ministerie van EZ. Onafhankelijke commissies hebben de TO2-instellingen beoordeeld volgens de richtlijnen van het door Rathenau Instituut ontwikkelde EMTO protocol. De beoordeling van het functioneren van de instellingen gebeurt op basis van drie hoofdcriteria: kwaliteit, impact en vitaliteit. Hierover wordt rechtstreeks gerapporteerd aan de minister van EZ in zijn rol als penvoerder en systeemverantwoordelijke van de TO2-instellingen.

De evaluatiecommissie oordeelt in de meest recente evaluatie dat de kwaliteit van ons onderzoek en onze impact erg goed is [17]. De commissie ziet de breedte van de kennisbasis in thematiek en onderzoeksactiviteiten als meerwaarde van NLR en adviseert om deze breedte te handhaven; het leidt tot blijvende flexibiliteit en aanpassingsvermogen wanneer nieuwe trends en ontwikkelingen zich aandienen. Ten opzichte van de voorgaande evaluatie is de commissie van mening dat NLR op het onderdeel vitaliteit grote stappen vooruit heeft gezet en adviseert om de ingezette verbeteringen op het gebied van personeelsbeleid te bestendigen. Gezien de noodzaak om het concurrerend vermogen van Nederland en Europa te vergroten, beveelt de commissie NLR aan om de dialoog en samenwerking met start-ups, scale-ups en het mkb te intensiveren en een valorisatiestrategie te ontwikkelen. Om de impact van ons onderzoek en de kwaliteit ervan inzichtelijker te maken, beveelt de evaluatiecommissie aan om hiervoor een monitoringssysteem te ontwikkelen. Tot slot concludeert de commissie, dat NLR in samenwerking met de overheid een structurele methode moet ontwikkelen ten behoeve van de instandhouding van en investeringen in grote onderzoeksfaciliteiten. NLR neemt de aanbevelingen van de commissie ter harte en heeft ze opgenomen in deze strategie.

2.2 Externe analyse

Veiligheid

Het wereldwijde veiligheidsklimaat verslechtert. Machtsblokken rivaliseren om invloed in regio's, markten, over schaarse grondstoffen en technologieën. Het conflict in Oekraïne benadrukt het belang van een sterke defensie in Europa en toont de afhankelijkheid van Europa: militair gezien is Europa, zonder de VS als NAVO-bondgenoot, kwetsbaar. Inmiddels staat ook de economische veiligheid van Europa sterk onder druk als gevolg van handelsoorlogen en door de toename van protectionisme, waarbij overheden in het primaire belang van de eigen industrie handelen. Conflicten, regimeveranderingen en verschuivende machtsverhoudingen in het Midden-Oosten, nauwere bondgenootschappen tussen Rusland, Noord-Korea en Iran, de ontwikkeling van *artificial intelligence* (AI), politieke inmenging van *big tech*-bedrijven en protectionistische maatregelen met name op de

export van kritieke grondstoffen zijn factoren die kunnen zorgen voor geopolitieke en economische instabiliteit en onveiligheid [18, 19].

De Nederlandse krijgsmacht richt zich daarom weer primair op hoofdtak 1: het beschermen van ons grondgebied en dat van onze bondgenoten. De diverse conflicten in de wereld laten zien dat *airpower* en een adequate luchtverdediging onmisbaar zijn om Nederland en Europa veilig te houden. Ook is de afhankelijkheid van *spacepower* in conflicten evident geworden. Naast voldoende autonome capaciteiten is hiervoor een sterke, geïntegreerde multi-domeinbeslisketen nodig en voldoende, goed opgeleide en getrainde militairen met bijbehorende trainingsfaciliteiten noodzakelijk. We ervaren een sterke toename van hybride dreigingen in de vorm van onder andere cyberaanvallen, sabotage, desinformatie en steeds duidelijkere inmenging van verkiezingen in Europa. Deze hybride dreigingen vragen om een sterk civiel-militaire samenwerking voor onze dagelijkse veiligheid en het beschermen van onze democratie.

Europa onderkent het belang om overmatige afhankelijkheden op het gebied van defensie, kritieke grondstoffen en energiebronnen te verminderen, en de veiligheid en weerbaarheid te vergroten. Tussen 2021 en 2024 zijn de totale defensie-uitgaven van de EU-lidstaten met meer dan 30% gestegen en de verwachting is dat de uitgaven de komende jaren verder zullen toenemen [20]. Ook Nederland investeert fors in het versterken, de groei en schaalbaarheid van de krijgsmacht. De schaalbaarheid stelt de krijgsmacht in staat capaciteiten, waaronder personeel, materieel, infrastructuur en kennis, uit de organisatie en samenleving beheersbaar en in relatief korte tijd in te zetten indien de veiligheidssituatie daarom vraagt [12]. Dit betekent dat ook onderzoeksorganisaties zich moeten aanpassen en voorbereiden op schaalbaarheid. Door de veranderde veiligheidssituatie zet Defensie in op een intensievere samenwerking met onderzoeksorganisaties en het bedrijfsleven om de Nederlandse en Europese strategische autonomie te vergroten [21]. De lucht- en ruimtevaartsector is hierbij van groot belang. Na jaren van onderinvestering en inkoop van materieel bij niet-Europese leveranciers, zet de Europese militaire luchtvaartsector de afgelopen jaren weer sterk in op groei en investeringen in eigen ontwikkelingen, om

de Europese afhankelijkheid van derde landen en de daarmee samenhangende veiligheidsrisico's te reduceren [22]. Er zijn verschillende Europese industriële programma's voor de ontwikkeling van geavanceerde gevechtsvliegtuigen, waaronder *Future Combat Air System* en *Global Combat Air Programme*. Verder wil de EU met het strategische plan *Readiness 2030* de militaire capaciteiten van de EU verstrekken [23]. De defensie-industrie speelt een cruciale rol in het leveren van de benodigde hoeveelheden van vereiste systemen, apparatuur en gerelateerde diensten als onderhoud, reparatie en revisie (MRO), op elk gewenst moment, om de superioriteit van Europese strijdkrachten te kunnen waarborgen. Naast het op orde krijgen van het fysieke materieel is de versterking van onze digitale weerbaarheid een prioriteit voor onze maatschappelijke en economische veiligheid. De Nederlandse en Europese maatschappij en economie zijn afhankelijk van veilige en betrouwbare digitale producten en verbindingen. Deze afhankelijkheid neemt de komende jaren alleen nog maar toe, waardoor verdere versterking van onze cybersecurity noodzakelijk is.

De Europese ruimtevaartsector is strategisch en essentieel voor de uitvoering van veel overheidsbeleid en ter ondersteuning van alle economische sectoren [22]. Zonder ruimte-infrastructuur kunnen toepassingen in communicatie en navigatie, monitoring en bewaking van vitale infrastructuur, veilig betalingsverkeer tussen banken, en omgevingsmonitoring op het gebied van milieu en weer niet plaatsvinden. De ruimte is sinds 2019 officieel erkend door de NAVO als een militair domein, waardoor steeds meer landen, waaronder Nederland, een militaire ruimte-entiteit oprichten [24]. In de Lange-termijn ruimtevaartagenda (LTR) voor Nederland wordt ingezet op een volwaardig nationaal ruimtevaartprogramma en verhoging van het investeringsniveau om een wezenlijke rol te spelen in het waarborgen van strategische autonomie voor Europa en Nederland [4]. De Defensie Strategie voor Industrie en Innovatie 2025 - 2029 (D-SII) [25] vormt de beleidsbasis voor integrale versterking van zowel Defensiecapaciteiten als de Nederlandse economie. Ruimte technologie is als één van de vijf NLD gebieden gekozen om gericht op te ontwikkelen [26]. Toegang tot de ruimte en data verkregen met ruimtecapaciteiten is niet alleen van belang voor de veiligheid, maar ook voor de economie en het behalen van duurzaamheidsdoelstellingen.

¹ Ir. Lex Besselink (voorzitter), prof. dr. Ir. Margot Weijnen, LtGen b.d. Mario Verbeek en ir. Kees de Koning.

*Nederland heeft zich ten doel
gesteld in 2030 tenminste 3%
van het bbp te investeren in R&D*



Economie

De wereldeconomie zal naar verwachting tot 2030 gematigd groeien [27, 28]. De Europese economische groei is sinds 2023 sterk afgenomen door de aanhoudende energiecrisis, hoge inflatie en toegenomen onzekerheid door geopolitieke spanningen [29]. Het Internationaal Monetair Fonds (IMF) noemt vergrijzing en zwakke productiviteit als belangrijke, structurele oorzaken voor het tegenhouden van de potentiële groei in veel economieën [27]. Europa is het meest vergrijsde werelddeel en het is de verwachting dat de omvang van de bevolking in Europa tot 2050 zal afnemen [30, 31]. Vergrijzing en een afnemende bevolkingsomvang, in zowel Europa als Nederland, leiden tot een krimp van de beroepsbevolking en een hogere druk op de arbeidsproductiviteit.

In zijn rapport aan de Europese Commissie (EC) over de toekomst van het Europese concurrentievermogen concludeert Draghi dat Europa een achterblijvende productiviteitsgroei heeft ten opzichte van de VS en China, hoofdzakelijk veroorzaakt door een achterstand op digitale technologieën, hoge energieprijzen en een toename van veiligheidsoverwegingen in economisch beleid [8]. De EC beseft dat Europa, door een afnemende beroepsbevolking, niet kan rekenen op een stijgende arbeidsimpuls om toekomstige economische groei te stimuleren. Tegelijkertijd stelt de Commissie vast dat Europa er onvoldoende in slaagt ideeën om te zetten in nieuwe, verhandelbare technologieën en die vervolgens te integreren in haar industriële basis [32]. Om invulling te geven aan de adviezen in het Draghi-rapport wil de EC inzetten op productiviteitsgroei door te focussen op versnelde, disruptieve innovatie die wordt veroorzaakt door nieuwe, dynamische start-ups en efficiëntiewinsten in traditionele industrieën die deze innovaties toepassen. Europa wil vooroplopen in innovatie in technologische sectoren die van belang zijn voor de economie van morgen, zoals AI, halfgeleider- en quantumtechnologieën, geavanceerde materialen, biotechnologieën, schone energietechnologieën, robotica, ruimtetechnologieën, en verbonden en autonome mobiliteit. Draghi stelt dat er in Europa sprake is van een grote investeringsachterstand ten opzichte van de competitie voor de defensie- en ruimtevaartindustrie en dat er sprake is van een te grote versnippering van deze sectoren. Voor de ruimtevaart wordt geconcludeerd dat Europa een sterke technologiepositie heeft ontwikkeld, maar nu snel begint

achter te lopen. Vooral in de grootste marktgebieden van de ruimtevaart – raketaandrijving, megaconstellaties voor telecommunicatie, satellietontvangers en -toepassingen – loopt Europa achter.

Het grootste publiekgefinancierde onderzoeks- en innovatieprogramma van de EU is het negende kaderprogramma *Horizon Europe*. Dit programma loopt in 2027 af en zal waarschijnlijk vanaf 2028 worden opgevolgd door het tiende kaderprogramma. De verwachting is dat deelname hieraan een flankerend nationaal programma vereist. Publieke financiering alleen is echter niet voldoende om genoeg te kunnen investeren in innovatie: ook privaat kapitaal moet op grote schaal worden aangeboord. De EC wil middelen van de private sector mobiliseren en deze richten op toekomstgerichte groeisectoren.

Nederland heeft zich ten doel gesteld in 2030 tenminste 3% van het bbp te investeren in R&D bij gelijkblijvende aandelen publiek en privaat (Lissabondoelstelling) [33]. R&D zorgt voor nieuwe en betere producten en diensten, en draagt bij aan een hogere arbeidsproductiviteit. Voorbeelden hierbij zijn automatisering van productieprocessen, arbeidsbesparende innovatie of energiezuinigere apparatuur en installaties. De Nederlandse overheid beschouwt de industrie als essentieel voor de verduurzaming van energieverbruik en de overgang naar een circulaire economie. De industrie speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van digitale en andere sleuteltechnologieën en om cruciale posities in te nemen in strategisch belangrijke waardeketens zoals luchtvaart, ruimtevaart en defensie [34]. Met het missiegedreven innovatiebeleid stimuleert de overheid het economisch verdienvermogen van Nederland en de ontwikkeling van innovatieve oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen. Daarbij wordt ingezet op het versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en campussen waar bedrijven en kennisinstellingen samenwerken [33]. De Nederlandse overheid stimuleert daarbij de verdere ontwikkeling van sleuteltechnologieën die dat mogelijk maken. In de Nationale Technologiestrategie (NTS) zijn sleuteltechnologieën geïdentificeerd waar het Nederlandse kennisveld en bedrijfsleven een positieve impact mee kunnen maken en een unieke positie voor Nederland kan creëren [35].

Op het gebied van technologie en innovaties voor Defensietoepassingen focust Nederland op vijf NLD gebieden: slimme materialen, sensoren, quantum, ruimtetechnologie, en intelligente systemen [36]. De D-SII [25] geeft strategische richting aan het versterken van de NLD gebieden door koersbepaling, regievoering, investering en opschaling. De Nederlandse overheid ziet hierbij een belangrijke rol weggelegd voor start-ups en scale-ups; zij dragen bij aan het technologisch leiderschap van Nederland en leveren een bijdrage aan de strategische autonomie van Europa. Veel deeptech start-ups ontwikkelen en commercialiseren hoogtechnologische oplossingen. Een belangrijk aandachtspunt is dat de beschikbaarheid van durfkapitaal en de toegang tot financiering van start-ups en mkb's relatief laag is en de regeldruk voor bedrijven relatief hoog ten opzichte van andere landen, zoals de VS [37]. Dit zijn belangrijke redenen voor start-ups om uit Nederland en Europa te vertrekken [38].

De aanwezigheid van strategische technologiebedrijven stelt Nederland in staat om innovatieve producten of diensten op de wereldmarkt te brengen en de normen en waarden te kunnen bepalen op basis waarvan deze technologieën worden ontwikkeld. De bescherming van kennis is hierbij van belang. Door dit in samenwerking te doen met andere EU-lidstaten wil de overheid ervoor zorgen dat Nederlandse bedrijven sleutelposities in strategische waardeketens kunnen bemachtigen en behouden om de weerbaarheid van Nederland en de EU te versterken en de economische veiligheid te vergroten. Civiele luchtvaart is essentieel voor economische globalisering en het stimuleren van innovatie. De waardeketen van de sector is van cruciaal belang om de strategische autonomie van Europa te waarborgen op het gebied van technologieën voor mobiliteit en draagt bij aan veel geavanceerde technologieën met relevante *spill over*

naar andere sectoren. Naast de grote uitdagingen van de groene en digitale transitie heeft de sector te maken met knelpunten in de toeleveringsketen, tekorten aan kritieke grondstoffen en elektronische componenten, stijgende energiekosten en handelsbeperkingen die een impact hebben op het concurrentievermogen van de sector [22].

Klimaat en duurzaamheid

In 2015 is tijdens de VN-klimaatconferentie in Parijs het Klimaatakkoord aangenomen door 196 partijen. Het overkoepelende doel is om *'de stijging van de gemiddelde wereldwijde temperatuur tot ruim onder de 2°C boven het pre-industriële niveau te houden'* en inspanningen te leveren *'om de temperatuurstijging te beperken tot 1,5°C boven het pre-industriële niveau.'* [39] Overschrijding van de drempel van 1,5°C heeft als risico dat er veel ernstiger gevolgen van klimaatverandering ontstaan, waaronder frequentere en ernstigere droogtes, hittegolven en regenval [40]. Een veranderend klimaat en extreme weersomstandigheden vormen een steeds grotere bedreiging voor de Europese economische én maatschappelijke veiligheid [32]. Klimaatverandering heeft tevens een significantie invloed op de operatie, middelen en mensen van Defensie [41]. Klimaatadaptatie is daarom ook een belangrijk onderwerp. Naast klimaat is er vanuit Europa ook strenge wetgeving op het gebied van biodiversiteit en natuurherstel. Een voorbeeld hiervan is stikstofdepositie, wat specifiek voor een klein land als Nederland met een relatief grote agrarische, industriële maar ook luchtvaartsector, grote uitdagingen met zich meebrengt.

Om klimaatverandering aan te pakken, zet de EU in op maatregelen die moeten leiden tot het bereiken van klimaatneutraliteit in 2050. Een onderdeel van de maatregelen betreft de versnelling van de overgang naar een circulaire economie om duurzaam gebruik te bevorderen en minder afval te garanderen. Tegelijkertijd kan een circulaire economie de afhankelijkheid van de EU van niet-EU-landen voor kritieke grondstoffen verminderen [42]. De beschikbaarheid van kritieke grondstoffen is essentieel voor de lucht- en ruimtevaartsector, zowel civiel als militair. De Nederlandse overheid zet in op het verhogen van de leveringszekerheid voor Nederland, onder andere door gericht te kijken naar mogelijkheden voor voorraadvorming en verwerking in Nederland, maar ook door circulair gebruik van kritieke grondstoffen te ontwikkelen [43]. Voor de lucht- en ruimtevaartsector zijn er kansen om op het gebied van circulaire economie de verbinding aan te gaan met de *automotive*-sector, die al ervaring heeft met regelgeving voor het ontwerp en het beheer van voertuigen aan het einde van hun levensduur, gericht op het beschermen van het milieu, het koolstofvrij maken van de productie en het verminderen van de afhankelijkheid van grondstoffen [44].

Andere maatregelen om klimaatneutraliteit te bereiken richten zich op de verminderen van uitstoot van broeikasgassen. Alle economische sectoren, waaronder de vervoerssector waar luchtvaart onderdeel van uitmaakt, worden geacht hierin een bijdrage te leveren. De EU wil mobiliteit duurzamer maken en tegelijkertijd de connectiviteit in de hele EU waarborgen [45]. Voor het reduceren van de uitstoot richt de Europese luchtvaartmaakindustrie zich op nieuwe vliegtuigontwerpen die minder brandstof gebruiken, het gebruik van lichtere materialen en de ontwikkeling van alternatieve voortstuwingssystemen, zoals hybride- en elektrische aandrijfsystemen. De MRO-industrie draagt onder meer bij aan de verduurzaming middels

levensduurverlenging en hergebruik van onderdelen, en slimmere, efficiëntere en milieuvriendelijkere onderhoudstechnieken. Bij luchtvaartoperaties wordt de uitstoot verminderd door, bijvoorbeeld, vluchtroutes te optimaliseren en elektrificatie van de grondaafhandeling. Verder wordt het gebruik van duurzamere vliegtuigbrandstoffen afgedwongen via een bijmengverplichting in RefuelEU. Ook worden de gratis ETS-rechten voor de luchtvaart verder afgebouwd en moeten luchtvaartmaatschappijen sinds 1 januari 2025 verplicht rapporteren over niet CO₂-effecten. Naar Europees voorbeeld is de luchtvaartsector ook op mondiaal niveau een netto nul CO₂-uitstootdoel voor 2050 overeengekomen [46]. Hier liggen scenario's aan ten grondslag die het aannemelijk maken dat dit haalbaar is. De cumulatieve uitstoot wordt hierin echter niet geadresseerd; 2050 is nog ver weg terwijl alle uitstoot in de tussentijd ook bijdraagt aan klimaatverandering en het eerder bereiken van een omslagpunt. Aan de Nederlandse Duurzame Luchtvaarttafel (DLT) is nog geen netto-nul CO₂-uitstootdoel voor 2050 overeengekomen. Wel blijft de Nederlandse ambitie op het gebied van duurzamere vliegtuigbrandstoffen hoger dan de Europese bijmengverplichting (14% t.o.v. 6% in 2030).

Europa loopt voorop als het gaat om duurzaamheidsdoelstellingen en dit wordt meer en meer in beleid en regelgeving vastgelegd. De EC heeft de *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD) versoepeld en de implementatie ervan uitgesteld om op korte termijn de administratieve lasten te verminderen voor bedrijven en hun concurrerend vermogen te versterken. De verwachting is echter dat op den duur steeds meer bedrijven in Europa de impact van de hele waardeketen moeten rapporteren op een manier analoog aan financiële rapportage. Daarmee wordt in Europa duurzaamheid steeds meer onderdeel van de standaard bedrijfsprocessen.

² Optische systemen en geïntegreerde fotonica, quantumtechnologieën, procesttechnologie, inclusief procesintensivering, biomoleculaire en celtechnologieën, beeldvormingstechnologieën, mechatronica en optomechatronica, AI en data science, energiematerialen, halfgeleiderstechnologieën, en cybersecuritytechnologieën.

³ Een kennis- en kapitaalintensieve start-up, scale-up, mkb met een hoogtechnologische oplossing. De volgende technologieën worden als deeptech aangeduid: AI, block-chain, cyber security, robotica, geavanceerde productie (inclusief 3D-printen), micro-elektronica (halfgeleiders), fotonica, quantum computing, geavanceerde materialen en/of biotechnologie. (Kamerstuk 32 637, nr. 567)

2.3 Conclusie

Op het gebied van veiligheid en concurrerend vermogen staan Nederland en Europa in een complex spanningsveld. Geopolitieke spanningen en een verslechterd veiligheidsklimaat creëren een dringende behoefte aan investeringen in defensie, ruimtevaart en technologische innovatie, om de strategische autonomie en veiligheid van Europa versneld te verhogen. Onze krijgsmacht richt zich weer primair op hoofdtak 1: het beschermen van ons grondgebied en dat van onze bondgenoten. De diverse conflicten in de wereld laten zien dat *airpower* en *spacepower*, een adequate luchtverdediging, sterke inlichtingen en geïntegreerde multi-domeinbeslisketens onmisbaar zijn om Nederland en Europa veilig te houden. Daarom leggen we in deze strategieperiode het accent sterker op het thema ‘Lucht- en ruimtevaart voor een veilige en weerbare samenleving’.

Vergrijzing, een krimpende beroepsbevolking, hoge energiekosten en een zwakke positie op het gebied van digitale technologieën beperken het concurrerend vermogen van Nederland en Europa. Strenge regelgeving en beperkte beschikbaarheid van durfkapitaal in Nederland zorgen bovendien voor een verslechterde internationale positie en het vertrek van kapitaal- en kennisintensieve start-ups, scale-ups en mkb’s. Voor de strategische richting van NLR betekent dit dat er nadrukkelijker moet worden ingezet op versnelling van innovatie, kennisvalorisatie en het vergroten van het concurrerend vermogen van het Nederlandse bedrijfsleven (in het bijzonder kapitaal- en kennisintensieve start-ups, scale-ups en mkb’s), ondersteuning van Defensie en de defensie-industrie en onderzoek op het gebied van ruimtetechnologie. Het thema ‘Concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart’ is actueler dan ooit.

NLR kan prominenter een rol spelen in het creëren van een regelarme omgeving voor bedrijven om te experimenteren. Daarnaast kan NLR de overheid ondersteunen bij het verbeteren van bestaande regelgeving en het ontwikkelen van beleid en regelgeving waar deze nog ontbreekt.

Europa loopt voorop in doelstellingen, regelgeving en technologische ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid en zet in op een duurzaam mobiliteitssysteem, waar lucht- en ruimtevaart onderdeel van zijn. Dit biedt de Nederlandse lucht- en ruimtevaartsector kansen voor de ontwikkeling van nieuwe, groene technologieën en de export van duurzame oplossingen. De waardeketen van de sector is van cruciaal belang om de strategische autonomie van Europa te waarborgen op het gebied van technologieën voor mobiliteit en draagt bij aan veel geavanceerde technologieën met relevante *spill over* naar andere sectoren. ‘Duurzame lucht- en ruimtevaart’ blijft als thema onverminderd belangrijk. Voor de strategische richting van NLR betekent dit, dat op het gebied van duurzaamheid sterker de verbinding moet worden gemaakt met andere hightechsectoren. Daarnaast zien we dat groene technologieën in het civiele domein mogelijkheden kunnen bieden om de autonomie en het voortzettingsvermogen van Defensie te verhogen en die daarmee *dual use* zijn in te zetten; NLR kan hierin een rol spelen.



Deze innovaties
kunnen unieke
waarde toevoegen



3. Strategische richting

De interne en externe analyses uit het vorige hoofdstuk zijn in dit hoofdstuk gebruikt om de strategische richting te bepalen.

3.1 Visie

Koninklijke NLR wil versneld impactvolle innovaties realiseren voor een veilige, weerbare en economisch sterke maatschappij in Nederland en Europa, een klimaatneutrale luchtvaart en een duurzaam en veilig gebruik van het ruimedomein.

Kennis en innovatie vormen de basis voor concurrentiekracht. Nieuwe kennis die voortkomt uit onderzoek wordt gebruikt voor het ontwikkelen van bijvoorbeeld kansrijke, nieuwe of verbeterde producten, processen en technologieën. Deze innovaties kunnen unieke waarde toevoegen, zoals meer efficiëntie of oplossingen die toegepast, gecommmercialiseerd en opgeschaald kunnen worden, en daarmee zorgen voor een stevige positie van bedrijven, om in staat te zijn te concurreren. Innovatie is in de komende periode, nóg meer dan voorheen, cruciaal voor de slagkracht en het voortzettingsvermogen van Defensie, en het concurrerend vermogen van de Nederlandse civiele en militaire lucht- en ruimtevaartsector.

NLR is een belangrijk onderdeel in het Nederlandse en Europese onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. Belangrijke betrokkenen zijn hierbij de overheid, relevante bedrijven, kennis- en onderwijsinstellingen. Als toegepast onderzoeksorganisatie voor lucht- en ruimtevaart leveren wij onze toegevoegde waarde door relevante kennis te ontwikkelen en tijdig beschikbaar te stellen, te verspreiden en toepasbaar te maken in dit onderzoeks- en innovatie ecosysteem. Daarin willen we de grootst mogelijke technologische, maatschappelijke en economische impact bereiken.

Als onderzoeksorganisatie is NLR verantwoordelijk om korte- tot middellangetermijnonderzoek te doen, dat gestuurd wordt door beleidsvraagstukken van de overheid, operationele ondersteuningsbehoeften van Defensie en door economische vraagstukken die van strategisch belang zijn voor het bedrijfsleven. De toegenomen urgentie voor de versnelling van innovatie en het vergroten van het concurrerend vermogen leidt bij Defensie en de industrie tot meer aandacht voor kort-cyclische innovatie. Dit vraagt om een andere *mindset* van NLR, oftewel een andere denkwijze en inzet van vaardigheden, en om een additionele manier van vraaggestuurd kortetermijnonderzoek dat gericht is op het eerder verkrijgen van inzicht in de impact van een concrete innovatie op de effectiviteit.

Verder dient NLR ervoor te zorgen dat met nieuwsgierigheidsgedreven langetermijnonderzoek kennis wordt opgebouwd, die NLR in staat stelt om toekomstige (beleids)vragen te kunnen beantwoorden en zo pro-actief bij te dragen aan maatschappelijke discussies. Daar hoort bij dat we op bepaalde onderwerpen vooruitlopen, ook buiten vigerende beleidskaders onderzoek doen en de rol op ons nemen hierin richtinggevend te zijn voor de Nederlandse overheid en het bedrijfsleven.

In een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem spelen ook onderlinge afstemming, samenwerking, regelgeving en middelen een belangrijke rol. NLR verbindt wetenschap, bedrijfsleven, overheid en maatschappij en neemt hierin bewust een voortrekkersrol.

We betrekken Nederlandse bedrijven actief bij de diverse ecosystemen, waarbij we het tevens als onze rol zien om een hubfunctie te vervullen en de overheid en bedrijven met elkaar te verbinden. We stemmen kennisopbouw en de ontwikkeling van faciliteiten af met andere TO2-instellingen en universiteiten en gebruiken elkaars faciliteiten om synergie te maximaliseren en overlap te voorkomen. Het betekent verder dat we de overheid ondersteunen bij het ontwikkelen van beleid en regelgeving waar deze nog ontbreekt. Door onze bekendheid met nationale en Europese onderzoeksprogramma's ondersteunen we Nederlandse bedrijven bij het vinden van geschikte publieke financieringsinstrumenten om hun technologieën verder te ontwikkelen en valideren. De publieke middelen zijn echter

onvoldoende om alle benodigde innovaties mee te kunnen financieren. De toegang tot private financieringsbronnen is, met name, voor start-ups en mkb's belangrijk om deze bedrijven in Nederland te houden. NLR onderzoekt de mogelijkheden om hier in deze strategieperiode een rol in te kunnen vervullen voor deze bedrijven. Specifiek gericht op defensie is NLR als partner aangesloten bij Defport, een publiek-privaat samenwerkingsplatform waarin NLR, TNO en MARIN nauw samenwerken met Defensie, EZ, de defensie-industrie (NIDV), VNO-NCW, de hightechsector (FME) en Nederlandse Vereniging van Banken (NVB) om innovatie te versnellen, productie van materieel op te schalen en leveringszekerheid te vergroten.

3.2 Ambities

Op basis van de analyse in het vorige hoofdstuk concluderen we dat de koers die we in de vorige strategieperiode zijn ingezet op de drie strategische thema's – 'Lucht- en ruimtevaart voor een veilige en weerbare samenleving', 'Concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart' en 'Duurzame lucht- en ruimtevaart' – nog steeds relevant is. De drie strategische NLR-thema's zijn nauw met elkaar verbonden. Sterker nog: ze zijn niet los van elkaar te zien. In aansluiting op de vorige strategieperiode zijn de ambities op de thema's consistent gebleven. We zetten daarom deze strategieperiode onze koers in de basis voort, inclusief de langetermijnambities die we op deze thema's hebben geformuleerd, waaronder het ondersteunen van Defensie bij verwerving, operationele inzet en de implementatie van haar visie en strategie, en het mogelijke maken van klimaatneutrale luchtvaart in 2050, om zo blijvende impact te kunnen realiseren. Vanwege de veranderende geopolitieke situatie en de toegenomen onderlinge verwevenheid van de thema's, richten we ons in deze strategieperiode nadrukkelijk op de raakvlakken tussen de thema's, met een sterker accent op een veilige en weerbare samenleving en versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart. Duurzaamheid blijft echter onverkort van belang. Op de overlappende gebieden van de thema's hebben we gerichte ambities geformuleerd, die hieronder zijn gevisualiseerd en beschreven.



NLR LOST VERSNELD EN WENDBAAR VRAAGSTUKKEN OP
Adequaat anticiperen op ontwikkelingen vraagt om flexibiliteit en snel kunnen handelen. Onze stakeholders richten zich steeds meer op kort-cyclische innovatie. We gaan onze stakeholders hierin ondersteunen middels een *fast innovation lane*, naast onze bestaande structuur voor kennisopbouw. Eerste voorbeelden van de invulling hiervan betreffen de gezamenlijke ontwikkeling met TNO van een akoestisch detectiesysteem voor de Luchtmacht binnen drie maanden [47], en de ontwikkeling van de Quick Response Drone Facility bij NLR in Marknesse, om samen met Defensie, kennisinstellingen en de industrie binnen zes weken nieuwe dronefunctionaliteiten operationeel inzetbaar te maken. Daarnaast onderzoeken we hoe we technologie uit het civiele domein kunnen inzetten om militaire ontwikkelingen te kunnen versnellen en vice versa (*dual use*).

NLR IS ALS STRATEGISCHE PARTNER VAN DEFENSIE DÉ AANJAGER OM MET HET BEDRIJFSLEVEN TE ZORGEN VOOR DE TIJDIGE BESCHIKBAARHEID VAN BENODIGDE CAPACITEITEN
Space en onbemenste systemen en het geïntegreerd multi-domein opereren zijn onderwerpen die snel aan belang toenemen. Daarnaast zijn onderwerpen als *airpower*, luchtverdediging, en opleiding en training niet nieuw, maar is versnelde doorontwikkeling essentieel. Als aanjager versnelt NLR deze ontwikkelingen om samen met Defensie en het bedrijfsleven de effectiviteit van de slagkracht en het voortzettingsvermogen van de Nederlandse krijgsmacht te verhogen. Dit draagt bij aan een sterke rol van Nederland in de strategische autonomie van Europa.

NLR VERHOOGT DE FLEXIBILITEIT EN WEERBAARHEID VAN DEFENSIEOPERATIES EN MAATSCHAPPELIJKE VEILIGHEID DOOR ONTWIKKELING VAN DUURZAME OPLOSSINGEN
De energietransitie die wereldwijd in gang is gezet, heeft consequenties voor de beschikbaarheid van energiebronnen. Alternatieve energiebronnen bieden Defensie de mogelijkheid om autonoom te opereren en minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen. De snelle opkomst van onbemenste systemen in Defensieoperaties biedt de kans om systemen te ontwikkelen die alternatieve energiebronnen gebruiken. Circulariteit biedt de mogelijkheid om minder afhankelijk te worden van (kritieke) grondstoffen. NLR zet in op de ontwikkeling van deze technologieën in samenwerking met het bedrijfsleven, waarbij we nadrukkelijk de verbinding zoeken met andere sectoren en we in het civiele domein opgebouwde kennis inzetten in het militaire domein.

Door het sterk toenemende gebruik van het ruimtedomein groeit de uitdaging om te voorkomen dat een belangrijk deel van de ruimte vol raakt met ruimtepuin, dat het gebruik daarvan in de toekomst onmogelijk maakt. Gezien dat de opgebouwde infrastructuur in de ruimte inmiddels vitaal is geworden voor het functioneren van onze maatschappij en voor onze veiligheid, is het duurzaam en weerbaar kunnen gebruiken van de ruimte van significant belang geworden. NLR richt zich op de ontwikkeling van technologieën die zorgen dat satellieten duurzaam, veilig en weerbaar kunnen opereren.

NLR VERBINDT LUCHTVAART MET ANDERE MODALITEITEN OM TE KOMEN TOT EEN VOLLEDIG DUURZAAM MOBILITEITSSYSTEEM
Luchtvaart is een belangrijk onderdeel in het mobiliteitssysteem van Nederland en Europa. In de toekomst moet voor elke verbinding of reis de afweging gemaakt worden wat de meest duurzame combinatie van modaliteiten is. Juist met ontwikkelingen die plaatsvinden in het kader van duurzaamheid, zoals kleinere, elektrisch en waterstof aangedreven toestellen, kunnen nieuwe mobiliteitsnetwerken ontstaan en kan Europa concurreren op het gebied van (technologieën voor) 'groen' vervoer [8]. Op die manier dragen innovaties voor de verduurzaming tegelijkertijd bij aan het verdienvermogen. NLR gaat actief het gesprek en samenwerkingen aan met partners binnen én buiten het luchtvaartdomein in Nederland en Europa om samen kennis op te bouwen en bestaande kennis te verbinden.



*Cultuur van vertrouwen,
veiligheid en waardering die
ruimte biedt voor initiatief*

4. Uitgangspunten voor inrichting

Na de verkenning van de strategische positie in hoofdstuk 2 en de uitwerking van de strategische richting in hoofdstuk 3 staat in dit hoofdstuk uitgewerkt wat de uitgangspunten voor de uitvoeringsagenda's zijn om de ambities te kunnen realiseren.

4.1 Mens en organisatie

Employer of choice

Wij zijn ons ervan bewust dat het aantrekken en behouden van talentvolle medewerkers cruciaal is, om onze ambitie om *employer of choice* te zijn, te realiseren. Daarom staan bij NLR de medewerkers centraal. Het draait bij ons niet alleen om goede arbeidsvoorwaarden, maar ook om het creëren van een inspirerende en veilige werkomgeving waarin medewerkers zich betrokken, gewaardeerd, ondersteund en uitgedaagd voelen.

Een inspirerende werkomgeving betekent voor ons – aansluitend op onze eigen collectieve ambitie – dat er een cultuur van vertrouwen, veiligheid en waardering is, die ruimte biedt voor initiatief, vakinhoudelijke en persoonlijke ontwikkeling en diversiteit, dat we leren door samenwerking, en successen gevierd worden. Hier hoort een passend leiderschap bij.

Een veilige werkomgeving is voor ons een inclusieve cultuur, waarin onze medewerkers gelijkwaardig behandeld worden, zich gewaardeerd, gezien en gehoord voelen en ruimte is voor ieders inbreng. Ook is er oog voor verschillen en spelen we bewust in op de uiteenlopende behoeften van onze medewerkers.

Naast het creëren van de inspirerende en veilige werkomgeving richten we ons steeds meer op talentmanagement. Dat wil zeggen het aantrekken, ontwikkelen, behouden en optimaliseren van het potentieel van medewerkers. Alles met als doel medewerkers te helpen groeien in hun huidige rol én om ze voor te bereiden op hun toekomst bij NLR.

De analyses in hoofdstuk 2 tonen aan dat Nederland en Europa de komende jaren voor grote uitdagingen komen te staan. Tegelijk is onzeker hoe deze zich zullen manifesteren en wat de impact zal zijn op onze organisatie. Wel is zeker, dat dit een beroep gaat doen op onze flexibiliteit en ons aanpassingsvermogen.

We zetten daarom in op de verdere invoering van strategische personeelsplanning om een personeelsbestand te creëren waarmee we flexibel kunnen inspelen op de onzekere, veranderende omstandigheden. Zo zorgen we ervoor dat NLR beschikt over de juiste mensen met de juiste vaardigheden op de juiste plek, zodat iedereen kan bijdragen aan de strategische doelstellingen van NLR. Daarbij worden ook nieuwe medewerkers aangenomen om ervoor te zorgen dat we over alle kennis en competenties beschikken die nodig zijn om onze ambities te realiseren.

Duurzame en wendbare organisatie

NLR moet een bruisende werkomgeving zijn waar mensen elkaar inspireren en vrijheid en vertrouwen geven om snel en wendbaar te kunnen innoveren. Medewerkers, met hun kennis en kunde, vormen de basis van onze organisatie. Om wendbaar en effectief te zijn, is een divers personeelsbestand met verschillende kennis, achtergrond en ervaring cruciaal. Daarom is de afgelopen jaren sterk ingezet op het creëren van een inclusieve, diverse organisatie met aandacht voor sociale veiligheid, waarin mensen zich durven uit te spreken en elkaar kunnen aanspreken.

De huidige divisiestructuur van de organisatie voldoet en is voldoende schaalbaar. In deze strategieperiode zal, waar relevant, aandacht worden besteed aan de omvang en inrichting van afdelingen. Een aandachtsgebied is dat de omvang van onze staf en ondersteunende diensten meebeweegt met de rest van de organisatie. We richten ons daarbij ook op ondersteuning in projecten, die steeds groter en complexer worden.

Ook onze huisvesting beweegt mee met de organisatie. Onze werkzaamheden voor Defensie stellen hoge eisen aan (cyber)beveiliging. NLR gaat investeren in huisvesting om meer *on-site secure* werkplekken mogelijk te maken. Met structureel hybride werken veranderen de eisen aan de faciliteiten op kantoor, waar nog meer rekening mee gehouden zal worden.

We implementeren een duidelijkere aansluiting tussen onze kennisbasis, vraaggestuurde NLR-programma's en ons contractonderzoek, om de relevantie van de onderzoeksactiviteiten meer strategisch richting te geven in relatie tot de (toekomstige) behoeften van onze stakeholders. Dit omvat ook de verdergaande implementatie van programmatisch werken. Het *Living Lab* staat symbool voor een vrije, regelarme omgeving waarin prille ideeën kunnen worden getest en een eerste aanzet kunnen krijgen voor ontwikkeling. Er zal een sterkere link gecreëerd moeten worden met de kennisbasis en programma's om structureel bij te kunnen dragen en de ideeën naar volwassenheid te brengen.



AI is niet meer weg te denken en maakt het mogelijk sneller processtappen te doorlopen, bestaande kennis vindbaar te maken en oplossingsrichtingen te definiëren. We gaan een visie op AI ontwikkelen om onze positie als onderzoeksorganisatie te versterken en een leidende rol te spelen in toekomstige ontwikkelingen en toepassingen van AI in de lucht- en ruimtevaartsector. We gaan beleid maken voor het gebruik van AI en de ontwikkeling van toepassingen door onze medewerkers. Hierbij zullen we onderzoeken of we binnen bestaande regelgeving de samenwerking kunnen opzoeken, bijvoorbeeld door met onze eigen ontwikkelde SKY-GPT aan te sluiten bij andere initiatieven als GPT-NL (TNO, SURF en NFI) en DEF-GPT (Defensie). We gaan meer functionaliteit toevoegen aan SKY. Het ontsluiten van kennis in een steeds groter wordende organisatie, zoals in bestaande rapporten en medewerkers, is hier een belangrijk onderdeel van.

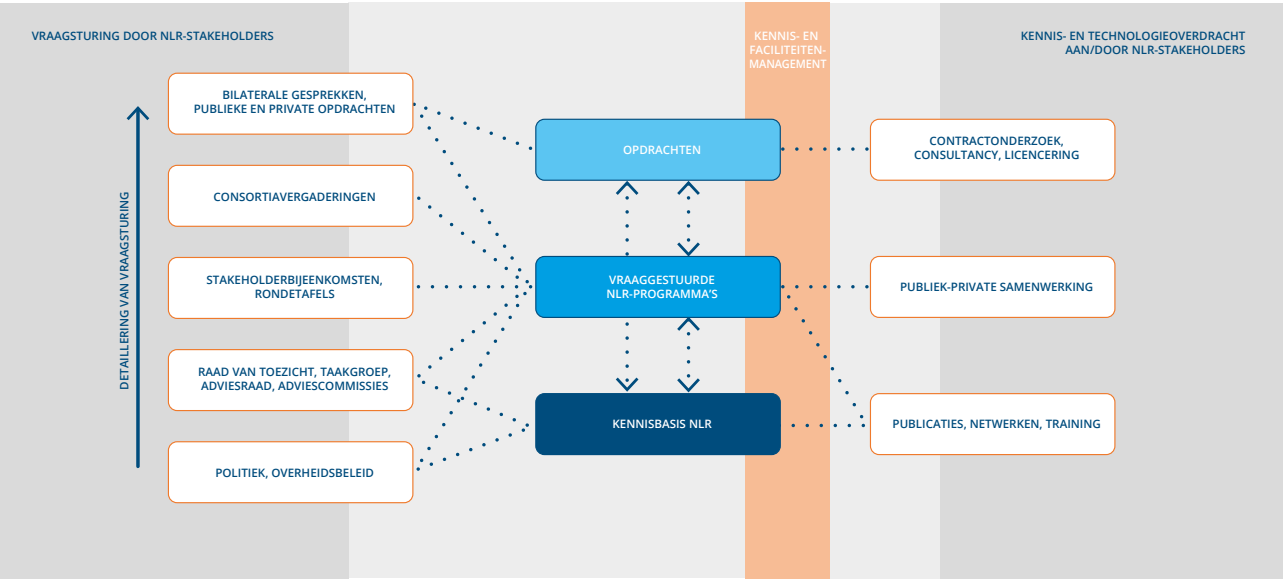
Maatschappelijk verantwoord ondernemen is voor NLR een essentieel onderdeel van de strategie. We zijn sinds 2023 lid van het *UN Global Compact*. Dit betekent dat we bewust, gericht en op een proactieve wijze bijdragen aan een duurzame toekomst, door te voldoen aan de tien principes van de Verenigde Naties (VN) voor verantwoord ondernemen, die zijn ontworpen om mensen- en arbeidsrechten te bevorderen, het milieu te beschermen en om corruptie te bestrijden. Daarnaast ondersteunen we de VN *Sustainable Development Goals* (SDG's). Als NLR hebben we zes SDG's en specifieke, onderliggende doelstellingen gekozen waarvoor NLR zich inzet om zinvolle bijdragen aan te leveren (zie infographic 2). Deze doelstellingen richten zich op onze medewerkers (SDG 5, SDG 8, borging in HR-beleid), onze organisatie (SDG 12, SDG 13, SDG 16, borging in beleid voor maatschappelijk verantwoord ondernemen) en onze kennis- en faciliteitenontwikkeling (SDG 9, SDG 12, SDG 13, SDG 16). Hoewel NLR vooralsnog niet verplicht is om te rapporteren onder de CSRD, brengt NLR jaarlijks een duurzaamheidsrapportage uit op basis van de van CSRD afgeleide *Voluntary Reporting Standard for SMEs* (VSME). Door op deze manier op vrijwillige basis te rapporteren, maken we onze duurzaamheidsprestaties transparant en inzichtelijk en informeren we onze stakeholders proactief over onze voortgang. Onze ambitie is om in 2030 klimaatneutraal te zijn op het vlak van onze eigen uitstoot (scope 1 en 2) en in 2050 klimaatneutraliteit te bereiken voor de gehele uitstoot (scope 1, 2 en 3).

5* GENDER-GELIJKHEID	5.5** Verzekeren van de volledige en doeltreffende deelname van vrouwen en voor gelijke kansen inzake leiderschap op alle niveaus van de besluitvorming in het politieke, economische en openbare leven.
8 EERLIJK WERK EN ECONOMISCHE GROEI	8.5 Tegen 2030 komen tot een volledige en productieve tewerkstelling en waardig werk voor alle vrouwen en mannen, ook voor jonge mensen en personen met een handicap, alsook een gelijk loon voor werk van gelijke waarde.
9 INDUSTRIE, INNOVATIE EN INFRASTRUCTUUR	9.5 Verbeteren van het wetenschappelijk onderzoek, moderniseren van de technologische capaciteiten van industriesectoren in alle landen, in het bijzonder in ontwikkelingslanden, waarbij ook tegen 2030 innovatie wordt aangemoedigd en op aanzienlijke wijze het aantal onderzoeks- en ontwikkelingswerkers per miljoen inwoners wordt verhoogd en waarbij ook meer wordt uitgegeven aan publiek en privaat onderzoek en ontwikkeling.
12 VERANTWOORDE CONSUMPTIE EN PRODUCTIE	12.2 Tegen 2030 het duurzame beheer en het efficiënte gebruik van natuurlijke hulpbronnen realiseren. 12.5 Tegen 2030 de afvalproductie aanzienlijk beperken via preventie, vermindering, recyclage en hergebruik. 12.6 Bedrijven aanmoedigen, in het bijzonder grote en transnationale bedrijven, om duurzame praktijken aan te nemen en duurzaamheidsinformatie te integreren in hun rapporteringscyclus. 12.7 Duurzame praktijken bij overheidsopdrachten bevorderen in overeenstemming met nationale beleidslijnen en prioriteiten. 12.8 Tegen 2030 garanderen dat mensen overal beschikken over relevante informatie over en zich bewust zijn van duurzame ontwikkeling en levensstijlen die in harmonie zijn met de natuur.
13 KLIJMAAT-ACTIE	13.2 Maatregelen inzake klimaatverandering integreren in nationale beleidslijnen, strategieën en planning. 13.3 De opvoeding, bewustwording en de menselijke en institutionele capaciteit verbeteren met betrekking tot mitigatie, adaptatie, impactvermindering en vroegtijdige waarschuwing inzake klimaatverandering.
16 VREDE, JUSTITIE EN STERKE PUBLIEKE DIENSTEN	16.a Versterken van de relevante nationale instellingen, ook via internationale samenwerking, voor het opbouwen van capaciteit op alle niveaus, in het bijzonder in de ontwikkelingslanden, om geweld te voorkomen en terrorisme en misdaad te bestrijden.

Infographic 2
* VN Sustainable Development Goal
** VN-targets by Sustainable Development Goal
Bron: <https://sustainabledevelopment.un.org>

4.2 Kennis en valorisatie

Kennis is, samen met onze onderzoeksinfrastructuur, het strategisch kapitaal van de organisatie. Het creëren van impact bij onze stakeholders door valorisatie van onze kennis, het proces van waardecreatie uit kennis, door kennis geschikt en/of beschikbaar te maken voor economische en/of maatschappelijke benutting en te vertalen in producten, diensten, processen en nieuwe bedrijvigheid, is één van onze hoofdtaken als toegepast onderzoeksorganisatie [48].



Figuur 1 Relatie tussen vraagsturing, kennisopbouw en kennis- en technologieoverdracht bij NLR

NLR is georganiseerd in kennisgebieden: helder gedefiniëerde collectieven van kennisonderwerpen en -aspecten waar afdelingen namens NLR verantwoordelijk voor zijn. Ze bouwen kennis op middels het uitvoeren van onderzoeksprojecten in de kennisbasis en vraaggestuurde programma's (gefinancierd vanuit de Rijksbijdrage, ca. 30% van de omzet) en in opdrachten (ca. 70% van de omzet). Nieuwe kennis, processen en technologie als resultaat van het onderzoek dat uitgevoerd is, wordt op verschillende manieren overgedragen aan NLR-stakeholders, waaronder via contractonderzoek, publiek-private samenwerking en publicaties. De processen om kennis over te dragen aan onze stakeholders en door valorisatie van onze kennis impact

te creëren, kan worden versterkt. Zoals aanbevolen in de EMTO-evaluatie zullen we daarom een valorisatiestrategie ontwikkelen om het proces en de manieren van overdragen van onze kennis en technologie verder te verbeteren. Bijvoorbeeld door de verdere ontwikkeling van MITC als een campus, waar kennis- en kapitaalintensieve start-ups, scale-ups, mkb's en overheidsorganisaties de mogelijkheid krijgen zich (tijdelijk) te vestigen bij NLR in Marknesse, dicht bij onze onderzoeksinfrastructuur en expertise. Hiermee faciliteren we de overdracht van kennis en technologie, zodat deze organisaties optimaal kunnen bijdragen aan het technologisch leiderschap van Nederland en de strategische autonomie van Europa.

⁴ Politiek (nationaal, regionaal, internationaal), overheid (nationaal, regionaal, internationaal), ondernemingen (start-ups, scale-ups, mkb, grootbedrijven, branche-organisaties), onderzoeksorganisaties (TO2, onderwijsinstellingen, NWO, internationale OO's), maatschappij (burgers, belangenverenigingen, milieu-organisaties)

Hierbij zullen we de samenwerking opzoeken met andere ecosystemen en campussen in Nederland. We gaan verder onderzoeken of we ook bij NLR in Amsterdam ruimte kunnen creëren, om bedrijven dicht bij onze kennis en faciliteiten te brengen.

Om richting te geven aan de kennisopbouw heeft NLR dagelijks directe verbindingen en overleggen met stakeholders op alle werkniveaus. Deze contacten vormen de basis voor de vraagsturing en afstemming van het onderzoek dat NLR uitvoert. NLR onderscheidt diverse niveaus waarop die vraagsturing plaatsvindt, van politieke sturing en overheidsbeleid op het hoogste abstractieniveau, tot bilaterale gesprekken met projectpartners en opdrachtgevers als meest gedetailleerde vorm van vraagsturing (zie figuur 1). Als onderdeel van de te vormen valorisatiestrategie willen we stakeholders inzicht geven in onze kennis(ontwikkeling) én in de beschikbare en in ontwikkeling zijnde technologieën. Hierbij dient nadrukkelijk ook te worden gedacht aan onze medewerkers als stakeholders van NLR en kennisdeling binnen onze groeiende organisatie.

De kennisbasis van NLR wordt opgebouwd in onderzoeksprojecten die op initiatief van NLR worden gedefinieerd, om kennis in stand te houden en te ontwikkelen om toekomstige vragen vanuit de industrie en beleidsvragen te kunnen beantwoorden. In lijn met de aanbeveling van de EMTO-commissie zal NLR de breedte van de kennisbasis handhaven ten behoeve van blijvende flexibiliteit en aanpassingsvermogen wanneer nieuwe trends en ontwikkelingen zich aandienen. NLR houdt de kennis in typische lucht- en ruimtevaarttechnische disciplines actueel en zoekt actief naar *dual use*-toepassingen. Ook zal meer aandacht worden besteed aan het toepassen van primair civiel-georiënteerde kennis in het militaire domein, en vice-versa. Daarnaast bouwt NLR, in lijn met de NTS [35] en de NLD gebieden van Defensie [36], kennis op in *enabling disciplines*, zoals op het gebied van *data science*, *computer science*, AI, quantumtechnologie, hoogvermogen elektrische systemen en waterstoftechnologie. De kennis van deze disciplines en technologie is primair gericht op toepassing binnen lucht- en ruimtevaart. Ook kennis op het gebied van psychologie en onderwijskunde is stevig verankerd als aanvulling op onze technologische basis.

In de vraaggestuurde NLR-programma's wordt, in samenwerking tussen kennisgebieden, kennis verder ontwikkeld in inter- en multidisciplinaire projecten. De NLR-programma's bieden een heldere structuur voor de benodigde kennisopbouw om onze impactgedreven ambities te realiseren. Ze zijn zorgvuldig bepaald op basis van Nederlandse publieke en private stakeholderroadmaps en -visies en worden periodiek geëvalueerd. De doelstellingen van de programma's, die met onze stakeholders worden afgestemd, geven richting aan de onderzoeksprojecten die we uitvoeren. In deze strategieperiode zal programmatisch werken worden gecontinueerd. In navolging van de EMTO-aanbeveling zal NLR nadrukkelijk aandacht besteden aan de verdere procesmatige stroomlijning en verbetering van de *governance*. Vanwege het toegenomen belang van het ruimedomein voor de strategische autonomie van Europa en de focus van Defensie op ruimtetechnologie als één van de vijf NLD gebieden [35], wordt een nieuw programma opgezet dat specifiek gericht is op het ruimedomein. Daarmee organiseren ook we een verdere versterking van samenwerking met het kennisecosysteem van technische en niet-technische universiteiten, de Nederlandse Defensieacademie (NLDA), NWO-instituten, hogescholen en mbo-instellingen die relevant zijn voor de ontwikkeling van kennis over het gebruik van het ruimedomein. Als kenniscollectief kunnen we nog meer versterkt samenwerken met het bedrijfsecosysteem en onze overheden om effectieve valorisatie te realiseren.

4.3 Onderzoeksinfrastructuur

Zoals in hoofdstuk 2 is toegelicht, speelt de onderzoeksinfrastructuur van NLR een cruciale rol bij kennisopbouw en technologieontwikkeling voor de lucht- en ruimtevaart en het versneld kunnen realiseren van innovaties. Het NLR-onderzoeksplan geeft richting aan de ontwikkeling van onze onderzoeksinfrastructuur, die vertaald is in een meerjarenplan voor faciliteitenontwikkeling van NLR en DNW. We zoeken hierbij steeds vaker de samenwerking op met andere TO2-instellingen en universiteiten om synergie te creëren, of juist verbinding te kunnen maken met andere sectoren.

Een voorbeeld om synergie te creëren betreft het TO2-Digilab, waarvoor expertise van alle TO2-instellingen gebruikt wordt om een virtuele samenwerkingsomgeving te realiseren, waarin onderzoekers in verschillende samenstellingen met elkaar kunnen samenwerken. Een ander voorbeeld is het NLR-battlelab, waarmee op realistische wijze complexe multi-domeinvraagstukken voor Defensie kunnen worden onderzocht door ons battlelab te koppelen aan die van Defensie en andere TO2-instellingen.

Een voorbeeld waarin we de verbinding met andere sectoren leggen ten behoeve van duurzame en koolstofarme oplossingen voor mobiliteit betreft de ontwikkeling van de Automotive Test Section (ATS) in de DNW-LLF-windtunnel en de ontwikkeling van MITC als kennis- en testcentrum op het gebied van slimme mobiliteit, waar (autonome) voer- en vliegtuigen voor de toekomst worden ontwikkeld, getest en gecertificeerd.

Het sterkere accent op een veilige en weerbare samenleving in deze strategieperiode geeft voor NLR aanleiding om ook in investeringen een accent te leggen op defensie-onderzoeksfaciliteiten. In lijn met het NLD gebied ruimtetechnologie investeert NLR in een Space Research Facility (SRF), met als doel om de ontwikkeling van ruimtetechnologie te versnellen, een veilige, regelarme omgeving (sandbox) te bieden om nieuwe technologieën te testen en toekomst-scenario's te kunnen analyseren. Dat doen we in samenwerking met Defensie, TNO, het Nederlandse bedrijven en waar mogelijk met de Nederlandse Defensieacademie (NLDA).

Onze onderzoeksinfrastructuur speelt verder een essentiële rol in de *fast innovation lane*. Onze faciliteiten worden hierbij intensief en flexibel ingezet om te testen of nieuwe innovaties goed werken en te valideren of de nieuwe ontwikkelingen ook het gewenste resultaat opleveren. Daarbij dienen de gebruikers van deze nieuwe innovaties er versneld bekend mee te raken om ze effectief operationeel in te kunnen zetten.

NLR beheert en exploiteert grote onderzoeksfaciliteiten die uniek zijn in Nederland en in enkele gevallen zelfs op internationaal niveau. De koers die Nederland en Europa hebben ingezet om economische kracht, innovatievermogen en strategische autonomie versneld te versterken, overmatige afhankelijkheden te verminderen en de veiligheid te vergroten, maakt onze faciliteiten meer dan ooit van strategisch nationaal en Europees belang. In deze strategieperiode zullen we ons meerjarenplan voor NLR- en DNW-faciliteiten structureel afstemmen in nationaal (TO2, universiteiten en overheid) en Europees (*association of European Research Establishments in Aeronautics* (EREA), *European Space Research Establishment* (ESRE)) verband en zullen we, waar mogelijk, samenwerken om faciliteiten versneld te kunnen ontwikkelen.

4.4 Benadering van de markt en stakeholders

De externe analyse in hoofdstuk 2 in combinatie met de gekozen strategische richting zoals beschreven in hoofdstuk 3 bepalen de richting voor het benaderen van de markt en onze stakeholders. Onze keuze om ons in deze strategieperiode nadrukkelijk op de raakvlakken tussen de thema's te richten, met een sterker accent op een veilige en weerbare samenleving en versterking van het concurrerend vermogen van de lucht- en ruimtevaart, geven context aan de opportuniteit in onze belangrijkste markten: de Nederlandse en Europese. Daarbij moet de al sterke markt- en stakeholderpositionering voortgezet en versterkt worden. In de benadering van markt en stakeholders moet extra aandacht uitgaan naar de ambities uit hoofdstuk 3.

*Het NLR-onderzoeksplan geeft
richting aan de ontwikkeling van
onze onderzoeksinfrastructuur*



De overheid is een bijzondere stakeholder, zeker in een tijd waarin onze maatschappelijke en economische veiligheid onder druk staan. Defensie vraagt van ons om goed voorbereid en wendbaar te zijn, om snel op te kunnen schalen wanneer dat nodig is. De nadruk ligt op het versnellen van innovatie, met als doel bruikbare middelen te ontwikkelen en mensen effectief in te zetten. Samenwerking met de overheid, bedrijven, en kennis- en onderwijsinstellingen is daarbij essentieel. Alleen door samen op te trekken, kunnen we innovaties – ook disruptieve – sneller vertalen naar concrete en inzetbare capaciteiten. NLR wordt, samen met TNO en MARIN, door Defensie steeds meer gezien als verlengstuk van de eigen organisatie om Defensiebehoeftes te coördineren met de markt. We krijgen steeds vaker de vraag om praktisch bij te dragen met onze mensen wanneer er door veiligheidssituaties snel opgeschaald moet worden. Niet aan het front, maar juist door het inzetten van onze kennis en expertise om de veiligheid effectief te waarborgen. Dit vraagt van ons meer snelheid, flexibiliteit, schaalbaarheid en veerkracht én een daarop afgestemde samenwerking met onze stakeholders.

Om daaraan te kunnen voldoen, is het nodig om de Nederlandse defensie-industriële basis verder te versterken. Daarbij draait het om het opbouwen van sterke samenwerkingsverbanden die gericht zijn op de behoeften van Defensie en veiligheid, binnen de bredere context van een strategisch autonoom Europa. Met de civiele en militaire industrie zullen we optrekken om technologieën in lijn met de NTS en NLD gebieden te ontwikkelen en in (toekomstige) capaciteiten te integreren.

De maatschappelijke vraagstukken op het gebied van mobiliteit, klimaat, infrastructuur en energie vragen een systeembrede benadering. Toekomstige Europese kaderprogramma's zullen onderzoek en innovatie stimuleren op dat brede systeemniveau, en minder op een specifieke sector als luchtvaart. Daarom gaan we de samenwerking met partijen binnen én buiten de luchtvaart versterken en meebouwen aan het systeembrede ecosysteem, zowel nationaal als internationaal. Daarmee willen we de luchtvaart maximaal laten bijdragen aan het toekomstige slimme, duurzame en veerkrachtige mobiliteitssysteem. Richting de overheid vraagt dit om interactie met meerdere ministeries.

Op onderzoeksgebied zullen we de samenwerking met andere TO2-instellingen, universiteiten, hbo's, mbo's en NWO intensiveren. Samen met het bedrijfsleven zullen we onderzoeken hoe toekomstige luchtvaart, zowel bemenst als onbemenst, de juiste oplossingen kan bieden binnen het bredere mobiliteitsvraagstuk. Daarmee kunnen we gericht de daarvoor benodigde kennis opbouwen en waardeproposities ontwikkelen.

Als onafhankelijke onderzoeksorganisatie hechten wij veel waarde aan de maatschappij en haar burgers als belangrijke stakeholders. Sociale media en discussiefora geven ons directe toegang tot het publieke en politieke debat, terwijl de journalistiek, als vertegenwoordiger van de traditionele media, een medium blijft van (geverifieerd) nieuws en feitelijk onderbouwde achtergrondinformatie. Deze combinatie biedt ons de gelegenheid om onze naamsbekendheid te vergroten en te mengen in actuele, maatschappelijke vraagstukken en om ons sterk te profileren door de kennis van NLR, resultaten van ons onderzoek en de verwachte impact op maatschappij en economie nog nadrukkelijker kenbaar te maken. Voor zuivere, maatschappelijke discussies is het daarbij onze rol om als onafhankelijke onderzoeksorganisatie alle partijen in het publieke en politieke debat te voorzien van feitelijke, betrouwbare en objectieve informatie. Dankzij onze expertise en kennispositie zijn wij de aangewezen partij om de effecten van nieuwe ontwikkelingen te duiden en in een breder perspectief te plaatsen.

In de strategieperiode 2022-2025 hebben we onze zichtbaarheid in het maatschappelijke domein vergroot door middel van onze PR-communicatiestrategie. Door die aanpak voort te zetten, zorgen we ervoor dat we de diverse doelgroepen op een effectieve manier bereiken via een afgestemde mix aan communicatiemiddelen en -kanalen. Daarbij spelen we in op actualiteiten en delen we informatie over onderwerpen die op de langere termijn impact kunnen maken.

4.5 Financiën

Om onze doelstellingen te behalen is een robuuste financiële organisatie nodig, voor de korte én lange termijn. NLR heeft een financieel sterke positie. In de voorgaande strategieperiode zijn de omvang van (meerjarig) contractonderzoek en de Rijksbijdrage toegenomen. De financiële vooruitzichten van NLR zijn voor deze strategieperiode goed. De orderportefeuille is op een zeer goed niveau. Verder verwachten we dat het belang van veiligheid, een concurrerend en innovatief Nederlands bedrijfsleven en duurzaamheid verder zal toenemen en kansen biedt voor NLR.

We zien hierbij echter wel enkele aandachtsgebieden om de financiële vitaliteit op orde te houden. In de eerste plaats dienen we in de basis een goede balans te houden tussen civiele en militaire onderzoeksactiviteiten. Gezien de veranderende veiligheidssituatie en de onzekerheden die dit met zich mee brengt, zal NLR zich echter voorbereiden om flexibel te reageren en op te schalen bij een veranderende prioriteit. Ten tweede willen we een goede balans houden tussen publieke en private opdrachtgevers, om niet te afhankelijk te worden van één type opdrachtgever en te blijven zorgen voor impact bij het bedrijfsleven. Ten derde is in de afgelopen strategieperiode het aantal medewerkers van NLR fors gegroeid. In deze strategieperiode verwachten we dat het aantal medewerkers verder groeit met circa 5 tot 10% per jaar. De personeelsplanning met betrekking tot in- en uitstroom in de komende jaren moet steeds worden afgestemd op een meerjarige inschatting van de vraag naar onze dienstverlening. We willen hiermee zorgen dat het personeelsbestand op langere termijn gedekt blijft door de omzet. Daarnaast dienen we bij een verder groeiend personeelsbestand en een toename in defensiegerelateerde onderzoeksactiviteiten hier met onze huisvesting op te anticiperen.

Tot slot zullen we vanuit een financieel perspectief sturen op het op peil houden van het kennisniveau van onze medewerkers. Hoewel de Rijksbijdrage in de afgelopen strategieperiode is toegenomen, is het aantal medewerkers in de onderzoeksdivisies sterker toegenomen. Om op de lange termijn relevant te blijven als NLR, zullen medewerkers in staat moeten worden gesteld om voldoende tijd en middelen te kunnen besteden aan nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek.

Omdat we verwachten dat het aantal medewerkers verder zal groeien, maar de Rijksbijdrage niet zal toenemen, zal onze kennisopbouw onder druk komen te staan. Dit vormt daarom een belangrijk punt van aandacht in deze periode.

Het jaarlijkse reguliere investeringsbudget van NLR voor vernieuwing en instandhouding van de onderzoeksinfrastructuur bedraagt gemiddeld € 9 miljoen. NLR evalueert jaarlijks de gehele onderzoeksinfrastructuur. Infrastructuur die niet meer voorziet in een behoefte van de overheid of het Nederlandse bedrijfsleven wordt afgestoten. In de afgelopen strategieperiode zijn daarom onder meer de Fighter-4-ship (*fixed based simulator* voor vier F-16's) de vlechtmachine en *laser additive manufacturing unit* van de *Automated Composite Manufacturing (ACM) Pilot Plant* afgestoten.

In 2023 is in de financieringsronde voor FTO door het ministerie van EZ € 9,7 miljoen toegekend aan NLR voor de versterking van *Smart Industry Fieldlab - Automated composites and metal manufacturing & maintenance* (ACM3). Voor dergelijke grote upgrades van faciliteiten of investeringen in nieuwe faciliteiten (> € 1 miljoen) is NLR mede afhankelijk van financieringsregelingen van de overheid. Anders dan bij onderzoek gefinancierd vanuit de Rijksbijdrage aan NLR, dienen investeringen in grote onderzoeksinfrastructuur gefinancierd te worden vanuit vrije financiële middelen van NLR. Omdat NLR een stichting zonder winstoogmerk is en in principe sluitend begroot, zijn de mogelijkheden voor met name grote upgrades en investeringen zeer beperkt. Voorbeelden hiervan zijn de vervanging van het gezamenlijke onderzoeksvliegtuig met TU Delft en een noodzakelijke omvangrijke investering in de upgrade of vervanging van de hogesnelheidswindtunnel (DNW-HST) om ook in de toekomst militaire (Europese) platformen te kunnen blijven testen. Het behouden van de kwaliteit van bestaande grote onderzoeksinfrastructuur en het realiseren van nieuwe faciliteiten is in nationaal en Europees belang. Conform de aanbeveling van de EMTO-evaluatiecommissie zal NLR in samenwerking met de andere TO2-instellingen en de overheid een structurele systematiek opstellen, die voorziet in het in staat stellen van TO2-instellingen om dergelijke investeringen in grote onderzoeksinfrastructuur te kunnen doen.



NLR beheert en exploiteert grote onderzoeksfaciliteiten die uniek zijn in Nederland

Afkortingen en acroniemen

Afkorting/acroniem	Beschrijving
ACM	Automated Composite Manufacturing
ACM ³	Automated composites and metal manufacturing & maintenance
AI	Artificial intelligence
ATM	Air Traffic Management
ATS	Automotive Test Section
Bbp	Bruto binnenlands product
CEO	Chief Executive Officer
CFO	Chief Financial Officer
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive
CTO	Chief Technology Officer
DLT	Duurzame Luchtvaarttafel
D-SII	Defensie Strategie voor Industrie en Innovatie
EC	Europese Commissie
ECB	Europese Centrale Bank
EDF	European Defence Fund
EMTO	Evaluatie- en Monitoringskader Toegepast Onderzoek
EREA	Association of European Research Establishments in Aeronautics
ESA	European Space Agency
ESRE	European Space Research Establishments
ETS	Emissions Trading System
EU	Europese Unie
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FTO	Faciliteiten Toegepast Onderzoek
HR	Human Resource
HST	High-speed Tunnel
IMF	Internationaal Monetair Fonds
LLF	Large Low-speed Facility
LTR	Lange-termijn ruimtevaartagenda
MeMo	Medewerkersmonitor
MITC	Mobiliteit en Infrastructuur Test Centrum
mkb	Midden- en kleinbedrijf
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NTS	Nationale Technologiestrategie
OEM	Original Equipment Manufacturer
QRDF	Quick Response Drone Facility
R&D	Research & development
RD&I	Research, development and innovation
SDG	Sustainable Development Goals
SESAR	Single European Sky ATM Research
SME	Small and medium-sized enterprises
TO2	Toegepast onderzoeksorganisaties
VN	Verenigde Naties
VS	Verenigde Staten
VSME	Voluntary Reporting Standard for SMEs

Begrippenlijst

Begrip	Beschrijving
Call	De EU heeft regels opgesteld om subsidie te verlenen. Subsidie is onder andere mogelijk via een oproep om voorstellen in te dienen. Dit heet ook wel <i>Call for Proposal</i> . Belangstellenden worden hiermee opgeroepen een plan in te dienen dat overeenkomt met het beleidsterrein en de gestelde voorwaarden.
Disruptie	Een verandering of innovatie die de bestaande markt, industrie of bedrijfsmodel fundamenteel verandert of zelfs vervangt. Disruptieve innovaties zijn vaak radicaal nieuw en bieden een betere oplossing voor een bestaand probleem dan door de bestaande markt werd voorzien.
Infrastructuur	Fysieke en institutionele faciliteiten die nodig zijn om activiteiten en processen te ondersteunen.
Klimaatneutraal	Indien de klimaatimpact van alle broeikasgassen en andere niet-CO2-gerelateerde effecten gedurende de hele levensduur van elk onderdeel in evenwicht is.
Multi-domein	Een benadering of systeem dat meerdere domeinen, disciplines of gebieden omvat. In de context van Defensie, verwijst multi-domein naar de integratie van meerdere domeinen of gebieden om de militaire operaties te ondersteunen op land, zee, in de lucht, ruimte en in de cyberomgeving.
Onderzoeks- en innovatie-ecosysteem	Een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem is een zich evoluerend netwerk van betrokkenen, activiteiten (o.a. onderzoek, ontwikkeling, testen, evalueren en co-creatie), hulpmiddelen (zoals kennis, technologie, financiële middelen, human resources), beleidskaders, wet- en regelgeving en (samenwerkings)relaties die belangrijk zijn voor het succes van innovatie en het creëren van waarde [49, 50].
Opschalen	Voor NLR betreft dit het verhogen van de capaciteit, productie of dienstverlening. Meer concreet kan opschalen betekenen: • Het aantrekken van meer personeel of middelen om projecten te realiseren; • Het verhogen van de capaciteit om onderzoek en ontwikkeling te doen; • Het uitbreiden van de dienstverlening naar meer klanten of sectoren; • Het versnellen van productieprocessen van bepaalde onderdelen of systemen.
ReFuelEU	De ReFuelEU-verordening maakt deel uit van het EU-plan voor een ‘groene’ transitie, het FitFor55-pakket, en heeft als doel om de productie en het gebruik van duurzame brandstoffen voor de luchtvaart te bevorderen.
Scale-up	Snelgroeiend bedrijf met een gevalideerd business-model. Een scale-up is een opvolging van een start-up.
Start-up	Jong innovatief, technologie-gedreven bedrijf dat op zoek is naar een schaalbaar en herhaalbaar business-model.
Stakeholders	Alle individuen, groepen of organisaties die een belang hebben bij bepaalde activiteiten, resultaten of uitingen namens NLR. Hierbij kunnen we een onderscheid maken tussen direct (rechtstreeks betrokken) belanghebbenden en indirect belanghebbenden die niet rechtstreeks zijn betrokken maar die wel worden beïnvloed.
Waardeketen	Een reeks van activiteiten die organisaties uitvoeren om waarde te creëren voor haar klanten en andere stakeholders. De waardeketen omvat alle stappen die nodig zijn om een product of dienst te ontwikkelen, produceren en te leveren aan de klant.



‘Duurzame lucht- en ruimtevaart’
blijft als thema
onverminderd belangrijk

Bronnen

[1] “Generaal Eichelsheim roept op tot opschaling van productie binnen defensie-industrie”, 30 november 2023, <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2023/11/30/generaal-eichelsheim-roept-op-tot-opschaling-van-productie-binnen-defensie-industrie>

[2] Defensienota 2024 - Sterk, slim en samen, 5 september 2024, <https://www.defensie.nl/downloads/beleidsnota-s/2024/09/05/defensienota-2024>

[3] Niinistö, S. (2024). Safer Together - Strengthening Europe’s Civilian and Military Preparedness and Readiness.

[4] Vanuit de ruimte, voor de aarde - Lange-termijn ruimtevaartagenda voor Nederland, 25 januari 2024, <https://open.overheid.nl/documenten/e1e66e5e-b33e-417b-ac4b-1e040cfdb6d7/file>

[5] Defensie Ruimte Agenda, 25 november 2022, <https://www.defensie.nl/downloads/publicaties/2022/11/25/defensie-ruimte-agenda>

[6] “NATO’s Approach to Space”, 21 maart 2024, https://www.nato.int/cps/eb/natohq/topics_175419.htm

[7] EU Space Strategy for Security and Defence, 18 maart 2024, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-space/eu-space-strategy-security-and-defence_en

[8] Draghi (2024). The future of European competitiveness Part A | A competitiveness strategy for Europe.

[9] Emissions Gap Report 2024, 24 oktober 2024, <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>.

[10] Heitor, M. (2024). Align, act, accelerate - Research, technology and innovation to boost European competitiveness.

[11] “Structureel € 5 miljard extra voor Defensie”, 20 mei 2022, <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2022/05/20/structureel-5-miljard-extra-voor-defensie>

[12] Defensienota 2022 - Sterker Nederland, veiliger Europa, 1 juni 2022, <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-66ca3fc1e21ea74ff78ec7bf3b478b3102d677f3/pdf>

[13] “Nationaal Groeifonds investeert € 3,22 miljard extra in innovatie”, 14 april 2022, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/04/14/nationaal-groeifonds-investeert-322-miljard-euro-extra-in-innovatie>

[14] ESA Space Environment Report 2024, 19 juli 2024, https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/ESA_Space_Environment_Report_2024

[15] Kamerbrief met reactie kabinet op lange-termijn ruimtevaartagenda, 21 februari 2025, <https://open.overheid.nl/documenten/2f2ce6fc-64db-47ad-b86e-7048be1681a9/file>

[16] Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit, 1 oktober 2018, <https://www.nwo.nl/nederlandse-gedragscode-wetenschappelijke-integriteit>

[17] Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek - Eindrapport deelevaluatie NLR, 4 februari 2025.

[18] Eurasia Group’s top risks for 2024, 8 januari 2024, <https://www.eurasiagroup.net/issues/top-risks-2024>.

[19] Versterkte dreigingen in een wereld vol kunstmatige intelligentie - Een analyse van het effect van AI op de nationale veiligheid, 10 december 2024.

[20] EU defence in numbers, 28 februari 2025, <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/defence-numbers/>

[21] “Defensie werkt aan versterking van de krijgsmacht”, 15 mei 2025, <https://www.defensie.nl/actueel/nieuws/2024/05/15/defensie-werkt-aan-versterking-van-de-krijgsmacht>

[22] Aerospace, Security and Defence Industries Association of Europe - Facts & figures 2024, https://umbraco.asd-europe.org/media/amoenldy/asd_facts-figures-2024_1119.pdf?rmode=pad&v=1db3a84f57bffc0

[23] “Commission unveils the White Paper for European Defence and the ReArm Europe Plan/Readiness 2030”, 19 maart 2025, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_793

[24] NATO’s overarching Space Policy , 27 juni 2019, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm

[25] Defensie Strategie voor Industrie en Innovatie (D-SII 2025 - 2029)

[26] Voortgang Uitvoeringsagenda Innovatie & Onderzoek, Kamerbrief 23 mei 2024

[27] IMF - World Economic Outlook, oktober 2024, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/10/22/world-economic-outlook-october-2024>

[28] World Bank Group - Global Economic Prospects, juni 2024, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d644659c-2e22-410e-98a5-b8a40dc6c183/content>

[29] DNB - De stand van de Europese economie, 2024, <https://www.dnb.nl/de-euro-en-europa/de-stand-van-de-europese-economie/>

[30] “Demografie in het kort: Vergrijzing”, 29 juni 2018, <https://nidi.nl/demos/demografie-in-het-kort-vergrijzing/>

[31] Global issues - population, <https://www.un.org/en/global-issues/population>

[32] A Competitiveness Compass for the EU, Brussels, 29.1.2025 COM(2025) 30 final.

[33] Innovatiebeleid, kamerstuk 33 009, nr. 117

[34] Industriebeleid, kamerstuk 29 826 nr. 147

[35] De Nationale Technologiestrategie, 19 januari 2024, <https://open.overheid.nl/documenten/21220633-4dcf-4334-8f7c-c390eda7d29a/file>

[36] Voortgang Uitvoeringsagenda Innovatie & Onderzoek, Kamerbrief 23 mei 2024.

[37] SEO december 2024 - Monitor ondernemingsklimaat 2024 - tweede meting en doorontwikkeling.

[38] “Buitenland lonkt naar Nederlandse start-ups, ‘hier maar weinig durfinvesteerdere’”, 9 december 2024, <https://nos.nl/artikel/2547725-buitenland-lonkt-naar-nederlandse-start-ups-hier-maar-weinig-durfinvesteerdere>

[39] Klimaatakkoord van Parijs, 12 december 2015, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.

[40] Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

[41] “Klimaatverandering vraagt om transformatie Defensie”, 8 november 2024, https://magazines.defensie.nl/defensiekrant/2024/42/03_klimaatweek_42

[42] “Hoe wil de EU uiterlijk in 2050 een circulaire economie tot stand brengen?”, 22 februari 2021, <https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20210128STO96607/hoe-wil-de-eu-uiteindelijk-in-2050-een-circulaire-economie-tot-stand-brengen>

[43] “Nederland gaat leveringsrisico’s kritieke grondstoffen beter in de gaten houden”, 12 februari 2025, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2025/02/12/nederland-gaat-leveringsrisicos-kritieke-grondstoffen-beter-in-de-gaten-houden>

[44] Circularity requirements for vehicle design and management of end-of-life vehicles, december 2023. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754627/EPRS_BRI\(2023\)754627_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754627/EPRS_BRI(2023)754627_EN.pdf)

[45] “Schone en duurzame mobiliteit”, 14 februari 2025, <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/clean-and-sustainable-mobility/>

[46] ICAO - Resolution A41-21: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection - Climate change. https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Assembly/Resolution_A41-21_Climate_change.pdf

[47] “Innoveren onder druk”, 4 april 2025, https://magazines.defensie.nl/specials/2024/01/02_clsk-x_13

[48] Visie op het toegepaste onderzoek, 5 juli 2013, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-240097.pdf>

[49] Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098.

[50] Vankan, A., Den Hertog, P., Jansen, M., De Boer, P. J., & Smeitink, A. (2020). Onderzoeks-en innovatie-ecosystemen in Nederland. Dialogic.

Appendix A Overzicht NLR-programma's

KLIMAATNEUTRALE LUCHTVAART

IMPACT OP MENS EN MAATSCHAPPIJ

VEILIGE EN CONCURRERENDE OPERATIE

ONTWIKKELING VAN LUCHT- EN RUIMTEVAARTUIGEN

OPERATIONELE BESCHIKBAARHEID

INFORMATIEGESTUURD OPEREREN

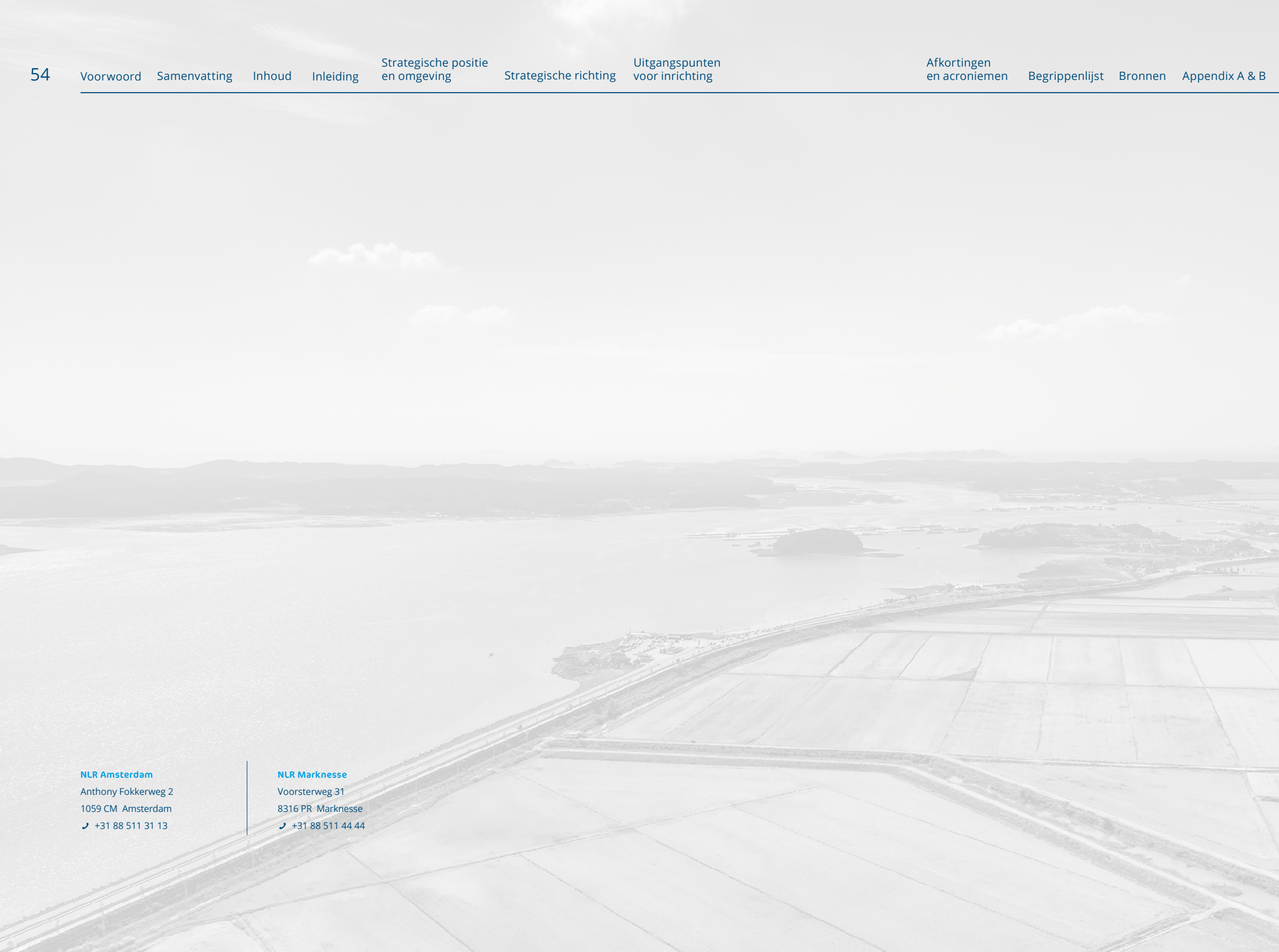
FUTURE AIR & SPACE POWER

ONBEMAND EN AUTONOOM

OPKOMENDE TECHNOLOGIEËN

Appendix B Overzicht NLR-kennisgebieden en faciliteitenclusters

Kennisgebieden	Faciliteitenclusters
Sustainability	Air Traffic System-simulatoren
Emissions	Missiesimulatiefaciliteiten en <i>battlelab</i>
Noise	Laboratoriumvliegtuigen
ATM & Airport Operations	Aerospace Systems-faciliteiten
Unmanned Operations	Prototypefabricage- en testfaciliteiten
Safety	Aero- en engineering testfaciliteiten
Human Performance	Windtunnels
Human Autonomy Teaming	Drone Center
Training & Simulation	
Flight Operations	
Flight Test Operations	
Future Force Design	
Maintenance Engineering	
Avionics Systems	
Weapon Systems	
Electronic Warfare	
Military Operations	
Electromagnetics Technology and Antennas	
Environmental Qualification and Testing	
Energy Management	
Space Infrastructure and Operations	
Space Information Utilisation	
Space and CSISR Information Sciences	
Flight Test Support	
Certification Support	
Digital Flying Platforms Design and Multidisciplinary Analyses	
Information & Software Engineering	
Experimental Mechanics and Wind Tunnel Model Design	
Materials Technology and Wind Tunnel Model Manufacturing	
Computational Physics and Theoretical Aerodynamics	
Aeroelasticity and Loads	
Health Monitoring and Maintenance of Aircraft	
Platform Integrity	
Structures and Manufacturing Technology for Composites	
Aerospace Materials	
Non Destructive Testing	
Aerospace Structures Testing	
Vertical Flight Technology	
Aeroacoustic and Experimental Aerodynamics	
Metal Additive Manufacturing	
Computational Mechanics	



NLR Amsterdam
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam
📞 +31 88 511 31 13

NLR Marknesse
Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse
📞 +31 88 511 44 44

COLOFON

Samenstelling:
Katja Amelink
Michel Keuning
Martin Nagelsmit
Kees de Waal
Jeffrey Zitter

Vormgeving & productie:
NLR Multimedia Groep

Fotografie:
NLR Multimedia
pag 12 © Ministerie van Defensie